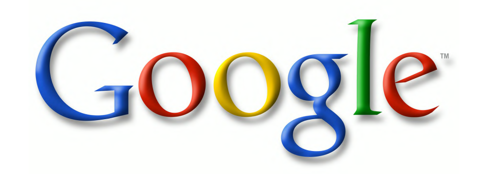


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

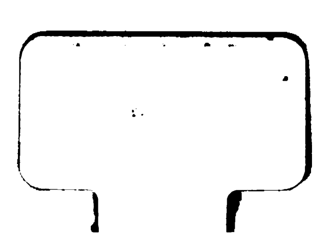
We also ask that you:

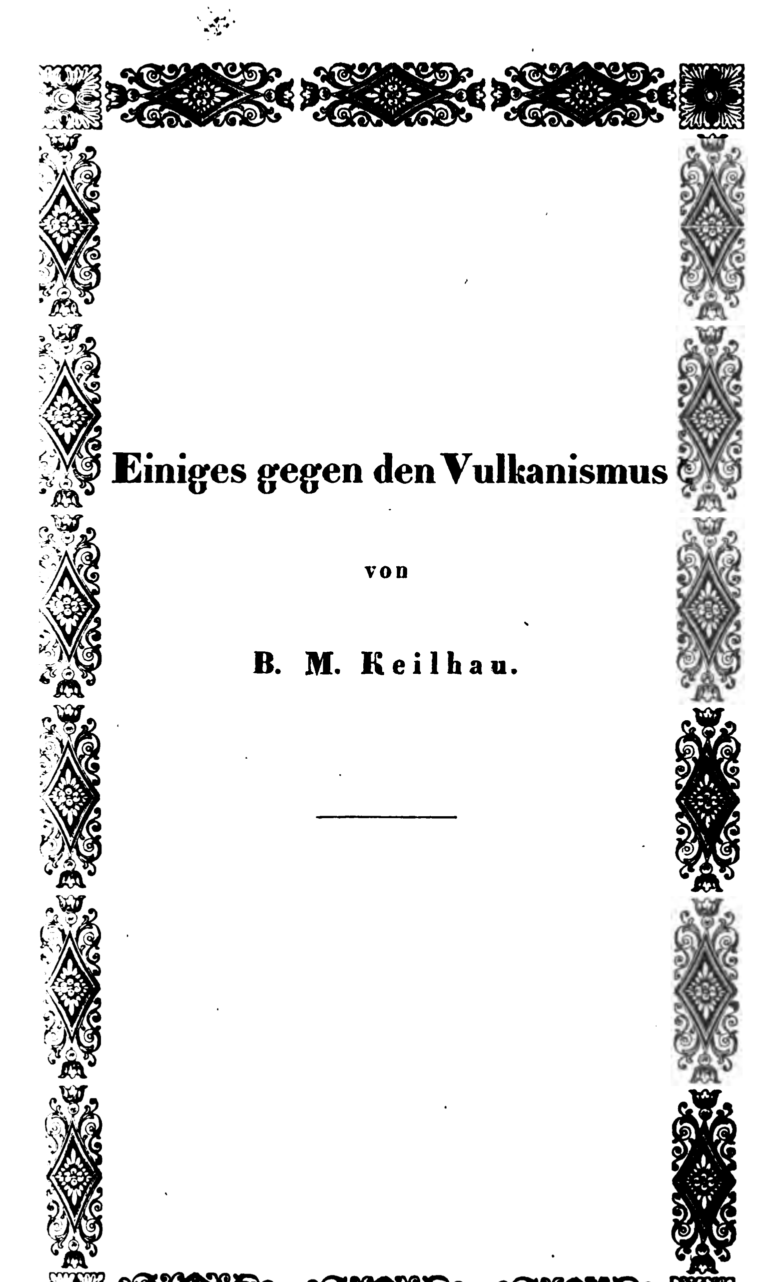
+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`


600043048P





Einiges gegen den Vulkanismus

von

B. M. Keilhau.

d

510

Des Herrn Dr. von Dechen Gutachten über das 1ste Heft der Gæa Norvegica,

mit

Anmerkungen

von

B. M. Keilhau.

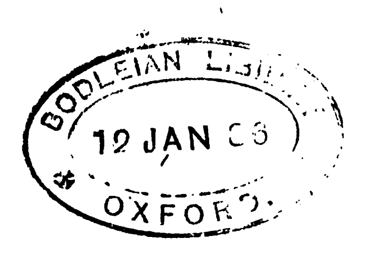
Was jetzt am seltensten gefunden wird, ist das, worauf ein Autor am liebsten rechnen möchte, Unbefangenheit des Urtheils. — — Die meisten Leser erwarten Bestätigung dieses und jenes Vorurtheils, welches sie gerade beherrscht.

Ludwig Tieck.

Christiania.
JOHAN DAHL.

1840.

1856.e.1


BODLEIAN LIB
12 JAN
OXFORD


I.

Aus den Jahrbüchern für wissenschaftliche Kritik. 1839. Nr. 104, 105, 106.

Gaea Norvegica.

Dieses Werk ist dazu bestimmt, Materialien jeder Art und Form aufzunehmen, welche zu einer künftigen geologischen Beschreibung Norwegens dienen können. Das vorliegende erste Heft enthält drei Aufsätze: Christiania's Uebergangs-Territorium, von Keilhau, S. 1-126; über Serpentingebilde im Urgebirge auf Modum, vom Bergmeister K. F. Böbert zu Modum, S. 127-137; Uebersicht der bisher in Norwegen gefundenen Formen der Trilobiten-Familie von C. Boeck, Lehrer der Veterinair-Wissenschaft zu Christiania. Nur die erste dieser Arbeiten ist von einem allgemeinen Interesse für die Geognosie [—1—].

Leop. von Buch sagt in seiner Reise durch Norwegen und Lappland I. 97 von der Uebergangsformation in der Umgegend von Christiania: ich fand Gesteine, welche man dem Uebergangsgebirge nie zugetraut hätte, und die sich doch hier mit einer Deutlichkeit der Lagerung zeigen, dass man über ihre Verhältnisse in dieser Beziehung nicht zweifelhaft bleiben kann. Hat man ihre wahre Natur richtig erkannt, so wird man gewiss Christiania mit der Ueber-

zeugung verlassen, dass aus dieser Gegend die Geologie reichen und grossen Gewinn schöpfen kann und dass sie wahrscheinlich für Geologie die wichtigste des ganzen Nordens ist [— 2 —]. Aus den Beobachtungen Leop. von Buch's und Hausmann's in diesen Gegenden, über den Porphyr, der in mächtigen Bergen auf versteinerungsvollem Kalkstein gelagert ist, und auf diesem Porphyr Syenit und Granit, hat sich die Umwälzung des Wernerschen Lehrgebäudes der Geologie entwickelt, und in ihnen ist der Anfang derjenigen Ansichten zu suchen, welche gegenwärtig am Allgemeinsten in dieser Wissenschaft angenommen werden. Die Gegend, von der Keilhau hier eine ausführliche und sehr genaue Beschreibung liefert, gehört mithin zu den wichtigsten für eine ganze Reihenfolge allgemeiner Ansichten der Geologie [— 3 —].

Es ist nicht das erstemal, dass Keilhau seine Beobachtungen über diese Gegenstände veröffentlicht, es geschabe zuerst in der Darstellung der Uebergangs-Formation in Norwegen, Leipzig 1826 und in Poggendorff's Ann. B. V. S. 1. 133, 261, 389. 1825, dann in einem Aufsatze: über die Bildung des Granits und der anderen krystallinischen massigen und geschichteten Gebirgsarten im Nyt Magazin for Nat. B. I. S. I, welcher in Karsten's Archiv B. X. S. 438 sich übersetzt findet [— 4 —]. Die Beobachtungen sind in dem vorliegenden Aufsatze vollständiger, die allgemeinen Ansichten, zu denen der Verfasser geführt worden ist, auf viele einzelne Fälle angewendet, wenn auch kaum vollständiger entwickelt [— 5 —], als in der angeführten Arbeit über die Bildung des Granits. Diese allgemeinen Ansichten des Verf.s sind es ganz besonders, welche hier betrachtet zu werden verdienen; sie beziehen sich auf die Bildung der massigen krystallinischen Gesteine, des Granits, Syenits,

Porphyrs, der Grünsteine und der damit verbundenen Trapparten, und auf die Verhältnisse, in welchen diese Gesteine zu den geschichteten und versteinerungsführenden Gebirgsarten sich befinden.

Das endliche Resultat des Verf.s besteht darin, dass diese massigen Gebirgsarten weder auf neptunischem noch auf vulkanischem Wege entstanden sein können, sondern dass eine morphologische Umbildung aus der Masse der geschichteten Gesteine durch einen ganz ruhigen Prozess sie erzeugt habe, und dass alle bisher über sie gesammelten Erfahrungen ihre befriedigende Lösung durch diese Ansicht allein erhalten können. Worin diese morphologische Umbildung ihre Veranlassung gefunden habe, warum gewisse Theile des geschichteten Gebirges und zwar diejenigen, welche dem krystallinischen Gneise zunächst liegen, davon nicht ergriffen worden seien [—6—], darüber spricht der Verf. sich nicht aus, indem er sich bei diesem schwierigen Gegenstande nur an den nächsten Folgerungen und Ursachen und nicht an den entfernteren halten will. Der Verf. hat die Beweise für seine Ansicht lediglich aus dem Verhalten des sogenannten Uebergangsgebirges (der Grauwackenformation) zu den eben erwähnten krystallinischen Gesteinen hergenommen [—7—]; es bedarf aber kaum der Bemerkung, dass dieses Verhalten zwar ein recht deutlich aufgeschlossenes, an den Küsten-Entblössungen trefflich zu erforschendes sei, dass es aber durchaus nicht abweiche von demjenigen, welches vielfach in anderen Gegenden bekannt geworden ist, ja man darf wohl sagen, welches bisher überall getroffen worden ist, wo diese massigen Gesteine mit der Grauwackenformation in Berührung treten und ihre Grenzen aufgeschlossen und entblösst sind. Dieselben Erscheinungen bieten die Küsten-

von Cornwall, der Insel Elba, der Insel Man und die Umgebungen von Calavà und Tindaro an der Nord-Küste von Sicilien dar, dieselben Verhältnisse finden sich zwischen Granit und den Gesteinen der Grauwackengruppe an der Rosstrappe im Budethale und an dem Rehberger Graben bei Andreasberg; dieselben Verhältnisse zwischen Porphyr und Sandstein am Gleissberge bei Waldenburg [—8—]. Es handelt sich nicht um die Bedeutung und Erklärung einer isolirten Beobachtung, sondern eines ganz allgemeinen Phänomens [—9—]. Was von dem Verhalten dieser massigen Gebirgsarten bei Christiania gilt, muss auch überall seine Anwendung finden, und wenn hier deren Entstehung auf vulkanischem Wege unmöglich ist, so muss sie es auch in allen übrigen Theilen der Erde sein [—10—].

Die Ansicht von der neptunischen Bildungsweise des Granits und der übrigen krystallinischen Gesteine ist eben durch die Beobachtungen Leop. von Buch's über die Verhältnisse bei Christiania erschüttert und nach und nach so aus dem Gebiete der Wissenschaft verschwunden, dass nur noch einzelne Stimmen sich im letzten Decennium zu Gunsten derselben öffentlich haben vernehmen lassen, auch K. findet nach einer ausfürlicheren Untersuchung [—11—] dieser Gegend, dass sich die Verhältnisse nicht mit dieser neptunischen Ansicht vereinigen lassen. Dieselbe kann daher hier um so mehr übergangen werden, als grade dasjenige räumliche Verhalten zwischen massigen Gesteinen und geschichteten, welches am meisten gegen eine neptunische Bildungsweise der ersteren spricht, hier in unzähligen Beispielen klar vor Augen liegt. Dagegen wird es um so nothwendiger sein, die Gründe einer Prüfung zu unterwerfen, welche K. veranlasst haben, auch die vulkanische Entstehungsweise der massigen Gebirgsarten zu

verwerfen und sie durch eine morphologische Umbildung oder eine metamorphische Entstehungsweise zu ersetzen [—12—].

In der Nähe der massigen Gesteine, namentlich des Granites und Syenites, aber auch der übrigen Gesteine, kann man in diesem Distrikte wahrnehmen, dass die Gesteine der geschichteten Gebirgsarten gewisse eigenthümliche Modifikationen darbieten, welche entfernter von diesen massigen Gesteinen sich in ihnen nicht weiter zeigen. Es sind diess die sogenannten harten Schiefer, die reinsten Thonschieferbildungen mit einem vermehrten Kieselgehalte, die dem Kieselschiefer oder Hornsteine nahe stehen; Kalkkiesel und Kieselkalk, Marmor, hellgefärbter fast dichter Kalkstein, Gesteine, welche K. übereinstimmend mit der gewöhnlichen Ansicht, durch eine spätere Veränderung als aus den gewöhnlich in der dortigen Grauwackengruppe herrschenden Gesteins-Abänderungen hervorgegangen ansieht. Die Art der Induktion, welche ihn zu diesem Resultate führt, ist wesentlich keine andere, als die gewöhnliche [—13—]. Das Erscheinen der harten Schiefer und des Marmors ist immer an dem Auftreten der grossen granitischen Bildungen gebunden [—14—]; da nun diese ursprünglich nicht vorhanden waren, d. h. da diese neuerer Entstehung sind, als das geschichtete Gebirge mit seinen gewöhnlichen Gesteins-Abänderungen, so müssen auch die harten Schiefer und der Marmor in dieser Form jünger sein, als die gewöhnlichen geschichteten Gesteine, und da sie ihrer Masse nach damit gleichzeitig sind, theils zu denselben Schichtsystemen, theils zu denselben Schichten gehören, so können sie nur durch eine nach ihrer Ablagerung herbeigeführte und mit dem Auftreten des Granits in Verbindung stehende Umänderung entstanden sein. So weit

stimmt also die Ansicht von K. mit der jetzt herrschenden überein, von hier gehen aber beide weit divergirend auseinander. Die Umänderung der geschichteten Gebirgsarten ist nach der gewöhnlichen Ansicht durch die Einwirkung der massigen Gesteine auf sie hervorgebracht worden — grade so wie in den Schmelzöfen die Berührung der geschmolzenen Massen die Steine verändert, aus denen die Oefen gebaut sind und welche oft mit den veränderten geschichteten Gebirgsarten auffallende Aehnlichkeit zeigen, — dagegen K. der Ansicht ist, dass diese Umänderung nur der Anfang oder ein schwächerer Grad derjenigen sei, welche bei einer vollständigen Entwicklung den Granit, Syenit, Porphyr oder überhaupt die massigen Gesteine aus der Substanz der geschichteten Gebirgsarten habe entstehen lassen [—15—]. Als Hauptgrund wird für diese Ansicht angeführt, dass ein vollständiger Uebergang von dem Granit, Syenit u. s. w. aus in die harten Schiefer verfolgt werden könne, dass keine scharfe Trennung zwischen beiden vorhanden sei; alle übrigen Gründe für diese Ansicht [—16—], welche der Verf. aus dem allgemeinen und speziellen räumlichen Verhalten der massigen und der geschichteten Gebirgsarten ableitet, scheinen nicht so wichtig zu sein. — Wenn die sorgfältigen Beschreibungen näher betrachtet werden, die der Verf. von den Gränzen oder Berührungsflächen der massigen Gesteine und der veränderten geschichteten Gebirgsarten liefert, so ist das Resultat, dass dieser vollständige Uebergang zwischen Granit und hartem Schiefer durchaus kein allgemeines Phänomen sei und dass derselbe bei manchen Gesteinen und bei manchen Formen kaum jemals beobachtet worden ist; dass vielmehr dieser behauptete vollständige Uebergang sich auf Erscheinungen reduciren lasse, die in

andern Gegenden und von andern Beobachtern so aufgefasst worden sind, dass die massigen Gebirgsarten an der Berührungsfläche mit den geschichteten häufig Verschiedenheiten in der Art ihrer Gesteinszusammensetzung gegen ihre weiter von dieser Berührungsfläche entfernt liegende Masse wahrnehmen lassen [—17—]. Diese Bemerkungen sollen aber keineswegës die Folgerungen widerlegen, welche der Verf. aus diesen Beobachtungen gezogen hat, sondern sie sind nur dazu bestimmt zu zeigen, dass hierin nicht etwa eine Eigenthümlichkeit der Gegend von Christiania gefunden werden könne, welche weder an anderen analogen Stellen vorhanden, noch bisher die Aufmerksamkeit der Gebirgsforscher erregt hat, sondern dass diese Erscheinung ebenso allgemein unter denselben Verhältnissen wiederkehrt, wie die Umänderung der geschichteten Gebirgsarten selbst in der Berührung mit den massigen [—18—].

Eine kleine Betrachtung wird zeigen, dass aus den eigenen Beobachtungen des Verf s und aus den Folgerungen, welche er daraus gezogen hat, eine so grosse Verwirrung in der Vorstellung über das Verhalten der geschichteten versteinerungsführenden Massen zu denen, welche sie begränzen, sich ergiebt, dass nothwendig irgend wo entweder in den Beobachtungen oder in den daraus abgeleiteten Folgerungen ein Irrthum vorhanden sein muss. Die Schichten der Grauwackengruppe, in dem grossen Becken, welches Christiania umgiebt, ruhen nehmlich an den Rändern desselben überall auf Gneiß auf, den der Vf. Urgneis oder mit Walchner das Grundgebirge nennt; er bietet überall eine scharfe Gränze dar, die um so mehr hervortritt, als die liegende Schichtenabtheilung der Grauwackengruppe mit ihren milden Thon- und Alaunschiefern recht viele or-

ganische Reste enthält. Der Granit nun, dessen Bildung neuer ist, als die der Schichten der Grauwackengruppe, auch nach der Ansicht des Verf.s selbst, bietet nun ebenfalls nach seinen Beobachtungen einen vollständigen Uebergang in den Gneis dar, ein gänzliches Verschwinden jeder Trennung und Gränze. Hieraus muss, wenn die Folgerungen des Verf.s angewendet werden, nothwendig geschlossen werden, dass der Gneis auf dieselbe Weise entstanden sei wie der Granit, ja auch wohl gleichzeitig mit demselben, indem sonst, bei einer Trennung der Zeit nach sich nothwendig noch eine Grenze, eine Unterbrechung der räumlichen Continuität zwischen beiden würde auffinden lassen; d. h. der Gneis ist ebenfalls ein Produkt der Umwandlung aus Massen, welche als geschichtete (und versteinerungsführende) Gebirgsarten abgelagert worden sind und zwar ist diese Umwandlung erst vor sich gegangen, als die gesammte Folgereihe der Schichten jener Gegend bis zu ihren jüngsten Gliedern, den Sandsteinen und Konglomeraten bereits gebildet war. Gegen diesen Schluss kann der Verf. nichts einwenden, denn was aus dem Uebergange des Granits in den harten Schiefer von ihm gefolgert wird, muss ja auch für den Uebergang aus dem Granit in den Gneis gelten. Nun aber ist nicht allein dies Resultat den Ansichten und Beobachtungen des Verf.s entgegen, sondern es streitet auch gegen Alles, was wir sonst über das Verhalten dieser Gebirgsarten wissen. Der Gneis muss als solcher schon vorhanden gewesen sein, wie die Bildung der normalen Schichten der Grauwackengruppe begann, er musste den Boden des Meeres bilden, worin die zahlreichen Mollusken und Krustaceen (Paläaden) lebten, welche ihre Reste in den Gebirgsschichten haben aufbewahren lassen, er musste vorhanden sein und

der Zerstörung an seiner Oberfläche und an seinen damaligen Küstenrändern unterworfen, als die Bruchstücke von ihm getrennt, welche in den Konglomeratschichten der Grauwackengruppe eingeschlossen wurden, er kann also unmöglich gleichzeitig mit dem Granite, welcher neuer ist, wie die Schichten der Grauwackengruppe, das geworden sein, was er gegenwärtig ist. Die ganze Periode der Ablagerung der Grauwackenschichten liegt zwischen der Gneis- und der Granitbildung, und diess ist so evident, als irgend eine der nächsten Folgerungen aus sicherer Beobachtung; ein Resultat, welches also diesem widerspricht, muss irgendwo, entweder in den zu Grunde gelegten Beobachtungen oder in seinen Folgerungen einen Irrthum enthalten [—19—].

Nachdem so auf eine sehr einfache Weise gezeigt worden ist, dass die Folgerungen des Verf.s zu Resultaten führen, welche seinen eigenen Beobachtungen widersprechen, so wird es nun nothwendig sein, auf die spezielleren Betrachtungen einzugehen, welche der Vf. über die Grenzverhältnisse des Granits und Syenits mit den geschichteten Gebirgsarten anstellt. Diese Grenze ist zum Theil den Schichten gleichförmig, so dass der Granit als Hangendes oder Liegendes einer Schicht auf eine gewisse Erstreckung erscheint, zum grösseren Theil aber ungleichförmig, so dass die Schichten an der Grenzfläche des Granits abstossen und dabei theils darauf liegen, theils davon bedeckt werden. Der Verf. drückt diess in den Worten aus: dass der Granit weder als grosse regelmässige Lager zwischen den Straten der Formation, noch als das Hangende oder Liegende von denselben unter gleichförmiger Lagerung zu denken sei. Ein Nebeneinanderstehen des Granites und der Schiefer, und die Ueberlagerung des

Granites durch die Schiefer bei ungleichförmiger Lagerung wird als das gewöhlichste Verhältniss zwischen beiden angegeben; und im Allgemeinen so ausgesprochen, "dass die in grosser Ausdehnung verbreiteten granitischen Massiven im ganzen den angränzenden Massen der geschichteten Felsarten im Territorium zur Seite stehen oder vielmehr zur Seite liegen." Wenn diese zur Erregung klarer Vorstellungen über die räumlichen Beziehungen zweier Gesteinsmassen eben nicht sehr geeigneten Ausdrücke verglichen werden mit den Beschreibungen der einzelnen Lokalitäten, so dürfte nur daraus hervorgehen, dass sich der Granit zu den geschichteten Gebirgsarten eben so verhalte, wie grosse Gesteinsgänge zu ihrem Nebengestein; wie Macculloch diese Verhältnisse zwischen den Trappgesteinen in Schottland und auf den Hebriden, v. Beust noch neuerlich zwischen dem Porphyre im Sächsischen Erzgebirge und den umgebenden Gebirgsarten mit so grosser Klarheit und Bestimmtheit entwickelt haben [—20—]. Mag eine Grenze zwischen zwei Gebirgsarten auch noch so wunderlich zackig und uneben gestaltet sein, so muss sie doch entweder geneigt oder senkrecht sein; wenn eine beider Gebirgsarten geschichtet ist, so muss sie entweder mit diesen Schichten übereinstimmen, oder sie muss davon abweichen, und es werden nur einzelne dieser Verhältnisse oder mehrere oder alle in dem ganzen Verlaufe einer solchen Grenze auftreten können. So weit diese Grenzverhältnisse zwischen Granit und Thonschiefer in dem Distrikte von Christiania entblösst, beobachtet und beschrieben sind, bieten sie durchaus keine Gründe dar, welche gegen die vulkanische Bildungsweise des Granits sprächen, im Gegentheile sind sie grade von der Art, dass sie eine solche Ansicht nur unterstützen können [—21—]. Was

der Verf. über die muthmassliche Grenze in grösserer Tiefe, wo sie nicht beobachtet werden kann, anführt [—22—], dürfte hierbei von gar keinem Belange sein, da die Muthmassungen, welche derselbe darüber ausspricht, nur allein durch seine Ansichten bedingt werden, und es ebensowohl sein kann, dass ein anderes Verhalten statt findet, als dasjenige, welches er vorausgesetzt.

Die speziellen Grenzverhältnisse werden in drei Abtheilungen gebracht, von denen die der Uebergänge der harten Schiefer in den Granit bereits erwähnt worden ist; ausserdem, und dieses ist der gewöhnliche Fall, zeigen sich bei einem scharfen Abschnitte des Granits „Verästungen" desselben in den Schiefer hinein und isolirte Parthien sowohl der geschichteten als massigen Gebilde, welche an den Grenzen die einen in den anderen auftreten. Die Verästungen — Gangtrümmer — welche sich von der Hauptmasse des Granits in den Schiefer hinein erstrecken und zwar besonders da, wo eine ungleichförmige Grenze die Schichtungsflächen auf einem Durchschnitte mit dem Granite in Berührung bringt — sind wohl bei der vulkanischen Entstehungsweise des Granits recht eigentlich zu erwarten und müssen als eine Erscheinung betrachtet werden, welche eine solche Ansicht vorzugsweise unterstützt [—23—]. Dasselbe ist aber auch von den grösseren und kleineren Parthien des Schiefers zu behaupten, welche sich weiter oder näher an der Grenze der Hauptmasse mitten im Granite eingeschlossen befinden; den wenn, wie die vulkanische Ansicht voraussetzt, die Decke der Schieferschichten über dem Gneise durch den Granit zersprengt wurde und ihrem grösseren Theile nach von demselben ihrer Seits bedeckt, so mussten dabei nothwendig Trümmer, grössere und kleinere

entstehen, welche sich grade in einem solchen Lager*) befinden mussten, wie diese Parthien gegenwärtig besitzen [—24—]. Der Vf. erwähnt hier eines Umstandes, den derselbe als einen wichtigen Grund gegen die vulkanische Ansicht geltend machen zu müssen glaubt, nehmlich der Regelmässigkeit der Schichtung in diesen Parthien, der aber bei einer nähern Beleuchtung des Sachverhältnisses kaum als ein solcher benutzt werden kann. Wenn nehmlich die grosse Reihenfolge von Beobachtungen, welche über das Streichen und Fallen der Schichten der Grauwackengruppe in diesem Distrikte mit anerkennenswerther Sorgfalt angestellt sind, erwogen wird, so lassen sich zwar daraus wohl einige allgemeine Schlüsse über die Schichtenstellung ziehen, aber man bemerkt darin auch eine so grosse Menge lokaler Abweichungen, dass in der That nicht recht einzusehen ist, wie aus der Lage der Schichten in den isolirten Parthien auf deren Regelmässigkeit oder Unregelmässigkeit soll geschlossen werden können [—25—].

Wenn nun der Verf. nach diesen Betrachtungen [—26—] den Schluss zieht, dass die Gebilde, welche zur Zeit den Raum der granitischen Massiven einnehmen, nirgends von aussen her, nehmlich weder von oben (nach neptunischen Ansicht) noch von unten (nach vulkanischer Ansicht) in denselben hineingekommen sein können, also nur die dritte Ansicht einer morphologischen Umbildung aus Massen, welche mit dem Schiefer gleichartig abgesetzt wurden, als allein mögliche übrig bleibe, so steht derselbe nach den bisherigen Bemerkungen als gänzlich

*) Ohne Zweifel ein Druckfehler statt: in einer solchen Lage. Die Stelle durfte doch nicht im Mindesten geändert werden S. unten im zweiten Stücke, Anm. 12. K.

unbegründet da, entbehrt eines jeden aus den Beobachtungen entnommenen Fundaments [—27—].

Diese seine Ansicht spricht der Verf. in folgenden Worten aus:

"Wo wir jetzt die grossen granitischen Distrikte mit ihren Verästungen und kleinen Filial-Massen um sich herum sehen, da existirten in einer früheren Zeit überall dieselben Gebilde, welche sich mehr oder weniger unverändert in den nicht aus massiven Felsarten bestehenden Distrikten des Territoriums und in den einzelnen kleinen, mit den letzteren analogen Parthien in den granitischen Massiven erhalten haben. Nähmlich die Strecken, welche dermalen durch die Granit-Distrikte eingenommen werden, machten früher ein gleichartiges Ganzes mit den jetzigen Schiefer- und Kalkdistrikten aus. Dieses Ganze bestand aus Straten, welche schon seit längerer oder kürzerer Zeit erhärtet gewesen sein mussten, indem sie bereits ihr meistens sehr steiles Fallen hatten. In einer Epoche, welche sich nicht bestimmen lässt, Motiven zufolge, die ebenfalls nicht bekannt sind, und unter Processen, von denen man zur Zeit nur wissen kann, dass sie — als nicht die geringste Störung im Streichen und Fallen der Schichten verursachend — völlig ruhig und deshalb wohl sehr langsam vor sich gingen, wie auch, dass sie höchst chemischer Natur waren — wurden grössere und kleinere Portionen von diesen Strecken der Straten in krystallinische Silicat-Gebilde, in Syenit und Granit verwandelt."

So würde denn mit diesem Haupt-Resultate [—28—] ein wichtiger Theil der gesammten Geognosie wieder in das Gebiet leerer Hypothesen geworfen sein, denen er kaum angefangen hat sich zu entziehen um auf eine Bahn naturgemässerer Forschungen zu treten [—29—]. Es sol-

len hier Vorgänge stattgefunden haben, von denen gar keine analoge, zu derselben Klasse gehörende Erscheinungen jetzt noch die Erdoberfläche uns ein Beispiel zeigt, zu einer unbestimmten Zeit, durch unbekannte Motive hervorgerufen [—30—]. Dass von der geognostischen Seite her, d. h. in Bezug auf die räumlichen Verhältnisse der Massen, dieses Resultat nicht haltbar ist, nicht aus den Beobachtungen folgt, dürfte wohl gewiss aus dem Vorhergehenden sich ergeben, dass es aber eben so wenig mit den Grundsätzen der Chemie in Uebereinstimmung zu bringen ist, auch von der chemischen Seite her jeder Begründung entbehrt, hat Berzelius im Jahrsberichte über die Fortschritte der phys. Wissensch. (17ten Jahrg.) genügend gezeigt [—31—].

Dennoch ist einzuräumen, dass die vulkanische Ansicht grade bei der Erklärung der Phänomene, welche grosse Parthien massiger Gebirgsarten in ihren Begränzungen darbieten, wie die Parthie des Granits, Syenits und Porphyrs im Distrikte von Christiania, welche beinahe ringsum von einem schmalen Bande geschichteter Gebirgsarten umgeben wird, auf die grössten Schwierigkeiten stösst. Diese Schwierigkeiten liegen in der Unmöglichkeit eine Kenntniss von dem räumlichen Verhalten derselben in grösseren Tiefen zu erlangen; nur ein geringer Theil, nur ein äusserer Umriss der Grenze ist sichtbar und zugänglich, der bei weitem grössere und wichtigere Theil derselben ist verborgen; nur aus einer Kenntniss desselben könnten Beweise und Gegenbeweise von wahrem Werth geschöpft werden. So lange diese Schwierigkeiten nicht beseitigt werden können, bleibt nur allein das analoge Verhalten kleinerer Parthien das einzige Anhalten, um Schlüsse auf das der grössern zu ziehen, und

grade hier bietet die Gegend von Christiania einen unerschöpflichen Stoff dar, der durch K.s treffliche Beobachtungen in nicht geringem Maasse die vulkanische Entstehungsweise der massigen Gebirgsarten ebenso beweiset, wie nur irgend eine andere bisher untersuchte Gegend [—32—].

Unter diesen kleineren Parthien sind die Gänge vorzugsweise verstanden, welche die massigen Gebirgsarten in den geschichteten und versteinerungsführenden bilden. Dem Gesteine nach lassen sich die Massen in sehr manningfache Abtheilungen bringen, denn der Verf. führt als solche abnorme Gebilde innerhalb der normalen auf: Quarts mit wenig oder ohne Feldspath-Substanz, feldspathhaltiger Quarts oder Hornstein, quarziger dichter Feldspath oder Eurit, Hornstein- oder Eurit-Porphyr; Syenitporphyr durch porphyrartigen Syenit in eigentlichen Syenit übergehend, und durch Mangel der Hornblende in krystallinische Feldspathgebilde sich umändernd, welche wohl Granit genannt werden können, Rhombenporphyr (ein Nahmen, den L. v. Buch a. a. O. I. 106 gebraucht) mit einer mehr dem Diorit als dem Eurit verwandten Grundmasse, Diorit, Aphanit, Amphibolit, eisenreichen basaltischen Trapp. Was die Formen betrifft, unter denen dieselben auftreten, so werden als solche Gänge, Lager und so unregelmässige Massen bezeichnet, dass sie weder unter die Kategorie der Lager noch der Gänge gehören. Obwohl alle die genannten Gesteine in diesen drei Formen auftreten, so sind doch besonders als Gänge die Porphyre und Grünsteingebilde, als Lager die nicht porphyrartigen Hornstein- oder Euritgebilde, und als unregelmässige Masse die Syenite und granitischen Gesteine ausgezeichnet.

Die Grünsteingebilde treten in einem Continuum als Gänge und Lager auf. Diese Beobachtung, welche auch in anderen Gegenden, wie auf den Hebriden, das wahre Verständniss dieser räthselhaften als Lager ohne Verbindung mit Gängen auftretenden Massen herbeigeführt hat, ist von Wichtigkeit; denne die Analogie dieser Fälle mit denen, wo die übrigen Gesteine getrennt als Gänge und als Lager auftreten, liegt doch in der That zu nahe, als dass sie nicht eine unmittelbare Anwendung verstattete. Es könnte überhaupt wohl auffallen, dass man auf diesen Unterschied ein so grosses Gewicht gelegt hat, denn wenn eine geschichtete Gebirgsmasse zerrissen wird, kann es da wirklich befremden, dass ein solcher Riss auf grössere oder kleinere Strecken mit der Lage einer Schicht zusammenfällt? Weiter geht doch die Erscheinung eigentlich nicht [—33—]; nur möchte hier eben die Beobachtung des Verf.s, dass diese Formen in einem gewissen Zusammenhange mit ihrer eigenen Masse stehen, als eine solcher Ansicht entgegenstehende betrachtet werden, da man bei derselben eher erwarten sollte, dass diese Formen von der Beschaffenheit des umgebenden geschichteten Gebirges abhängig seien, dieses an einer Stelle leichter nach der Lage der Schichten, an einer anderen leichter nach einer davon verschiedenen Richtung reissen werde. In der Richtung der Gänge ist keine Regelmässigkeit wahrgenommen worden, sie finden sich in allen Richtungen und daher wäre es sehr leicht möglich, dass in der Uebereinstimmung derselben mit den Schichten, also mit dem lagerhaften Auftreten gewisser Massen nur ein zufälliges Ereigniss zu erkennen wäre [—34—]. Hieraus einen Grund gegen die vulkanische Entstehungsweise dieser Massen und dieser Gänge hernehmen zu wollen, scheint aber in keinem Falle

gerechtfertigt. Die unregelmässigen Massen dieser Gesteine stimmen, so weit die Beobachtungen reichen, ganz wohl mit dem Aufreissen und Hineindrängen einer Substanz von unten in diese Räume überein, denn nirgends ist nachgewiesen worden, dass eine solche unregelmässige Masse ringsum von dem geschichteten Gebirge umschlossen gefunden wäre. Selbst wenn diess sich aus einer sorgfältigen Untersuchung herausgestellt hätte, so ist diess noch so lange kein stringenter Beweis, als eine freie Seite vorhanden ist, auf welcher früherhin zur Bildungszeit ein Zusammenhang mit tiefer niedersetzenden Massen stattgefunden haben könnte [—35—]. Aber die Bruchstücke des Nebengesteins in diesen Gängen kommen hier wie in andern Gegenden vor und sind dem Verf. sehr unbequem, obgleich er sich mit einiger Leichtigkeit über andere, wohl wichtigere Thatsachen hinweggesetzt hat [—36—]. Was eben so sehr die gangartige Natur dieser Gesteine beweisen dürfte, ist der Umstand, dass Porphyrgänge bei Voxen und Sognsvandet den Syenit und die Schiefer durchsetzen; was höchst wichtig und entscheidend für die Natur der grösseren Massen dieser Gesteine, ist die Verbindung eines Porphyrganges in der Gegend von Ullern, bei Röa und Voxen mit der Hauptmasse des Porphyrs. Aber wer möchte denn überhaupt zweifeln, dass alle diese Gänge mit den Hauptmassen in Verbindung stehen, dass sie aus einer gemeinsamen Quelle hervorgedrungen sind? Die Gesteine der grossen Massen finden sich in den Gängen wieder; allerdings werden in diesen mehrere Verschiedenheiten angeführt. Ist das entscheidend gegen die vulkanische Ansicht? sollen Massen, welche in kleinen, eng begränzten Räumen enthalten sind, denn nicht in anderer Form auftreten, als wenn grosse zusammenhängende Par-

tien, welche Quadratmeilen bedecken, demselben Temperaturwechsel unterworfen werden. Es gehört übrigens noch ein bei weitem sorgfältigeres Studium der Gesteine und der sie zusammensetzenden Mineralien dazu, als bis jetzt darauf verwendet worden ist, um die hieher gehörigen Fragen gründlich beantworten zu können. Ohne ein solches Studium ist es vergeblich, über die Bedeutung vieler Erscheinungen, ihre mögliche Uebereinstimmung oder Nichtübereinstimmung mit gewissen Ansichten zu verhandeln [—37—]; hierher gehören besonders die vielen schönen Augitporphyre, die sogenannten Nadelporphyre mit den breiten aber dünnen Labradorkrystallen, welche so weit von den quarzführenden Feldspathporphyren entfernt stehen und auch wohl einer andern Bildungszeit angehören dürften. Es wird gewiss ganz allgemein anerkannt werden, dass die vielen Porphyr- und Grünsteingänge in dem Schiefer, in der Nähe der grossen Porphyr- und Syenitmassen einer vulkanischen Entstehungsweise sehr günstig sind, daher sehr dafür sprechen, dass Spalten in dem Schiefer entstanden und diese von unten auf mit geschmolzenen Substanzen erfüllt wurden, welche darin erstarrten; und dass sich dagegen gleich auf den ersten Blick zeigt, wie wenig diese Verhältnisse mit der Ansicht übereinstimmen, dass diese Porphyrgänge durch eine Umwandlung aus der Substanz des Schiefers entstanden sind. Gänzlich überflüssig erscheint es hier in nähere Erläuterungen einzugehen [—38—].

Höchst interessante Beobachtungen hat der Vf. über das Vorkommen besonderer Mineralien in den sogenannten Contakt-Regionen, d. h. in der Nähe der Grenze der massigen und geschichteten Gebirgsarten angestellt. Sie

gehören nach der gewöhnlichen Ansicht recht eigentlich in das Gebiet der Veränderungen, welche überhaupt in den geschichteten Gebirgsarten durch die Berührungen mit den massigen herbeigeführt worden sind; sie werden in dieser Beziehung sehr häufig als ein Beweis für die vulkanische Ansicht angeführt [—39—]. Der Verf. bemüht sich zu zeigen, wie ihr Vorkommen nur allein mit der Ansicht einer Umwandlung auch der massigen Gesteine aus der Substanz der geschichteten übereinstimme. Doch es muss hierbei die Betrachtung angestellt werden, dass nach dieser Ansicht die Umwandlung von dem gewöhnlichen Thonschiefer in den Granit, von dem Sandstein in den Porphyr nicht sprungweise geschehen sein kann, sondern alle Stadien durchlaufen haben muss, welche noch gegenwärtig wahrnembar sind. Diese grosse Menge besonderer Mineralien bezeichnet aber ein solches Stadium, in dem sie sich da befinden, wo die rein krystallinischen Gebilde und die Schiefer mit einander grenzen. Diese Grenze muss ja aber bei dem Umwandlungs-Process die ganze Masse der gegenwärtig vom Granit eingenommenen Distrikte durchlaufen haben, also müssten ja auch während desselben diese vielen besondern Mineralien da vorhanden gewesen sein, wo jetzt weiter nichts als ein einförmiger Granit zu finden ist. Welch seltsame Umwandlung! Dieser Schluss ist aber ganz unabweisbar, sobald man nicht annehmen will, dass die Umwandlung des Schiefers grade überall da begonnen habe, wo noch gegenwärtig seine Grenze mit dem Granite liegt und sich von hier aus nach der einen Richtung hin der Granit und nach der andern der harte Schiefer entwickelt habe; diese Annahme ist aber auch dem Vf. ganz fremd, der überall darauf hinweist, die vollständig krystallinisch ausgebildeten

Gebirgsarten als das letzte Stadium der Umwandlung, als die höchste Entwickelung derselben zu betrachten; also müssen die Contact-Regionen nach seiner Ansicht nothwendig einmal den ganzen Raum der Granit-, Syenit- und Porphyrkörper durchlaufen haben [—40—].

Die Beobachtungen, welche über das Verhalten der massigen Gebirgsarten unter einander angeführt werden, entscheiden Nichts [—41—], sie lassen sowohl den Ansichten der Umwandlung als der vulkanischen Entstehungsweise derselben freien Spielraum, sie beschränken sich auf einen vollständigen Uebergang des Porphyrs in den Syenit bei Gravdal und Tuft in Sandsværd, auf eine Verflechtung der Augit- und Mandelsteingebilde mit Syenit am Langesunds-Fjord, mit Porphyr bei Steensholt und sie werden mit den Ausdrücken "eine unregelmässige Juxtaposition, ein confuser Conflict der Massen" bezeichnet.

Ein reicher Schatz von genauen und sorgfältigen Beobachtungen ist offenbar in dieser Arbeit niedergelegt und dadurch erwirbt sich der Vf. den Dank des geognostischen Publicums; die beigefügte geognostische Karte, bei weitem vollständiger als wie diejenige, welche er mit der Darstellung der Uebergangs-Formation in Norwegen bekannt gemacht hat, entspricht allen Anforderungen, welche an eine solche gemacht werden können; aber an die Stelle der theoretischen Betrachtungen, von denen im wahren Interesse der Wissenschaft nur der Wunsch ausgesprochen werden kann, dass sie ohne Wirkung und Nachfolge bleiben mögen, würden genaue und sorgfältige Untersuchungen der Gesteine von grossem Werthe gewesen sein [—42—]. Die Darstellung der speziellen Verhältnisse entbehrt häufig

der erwünschten Deutlichkeit, doch ist es zweifelhaft, ob dieser Mangel den Verf. der Arbeit oder deren Uebersetzer, den Bergmeister Böbert zu Modum trifft [—43—].

Dr. v. Dechen.

II.

Anmerkungen.

— 1. — **B**öbert's Abhandlung ist vollkommen von ebenso allgemeinem Interesse für die Geologie, wie der von mir gelieferte Beitrag. Der Begriff von transmutirten ("metamorphischen") Gebirgsarten ist zwar in die Wissenschaft eingeführt worden, aber sicherlich befindet sich derselbe nur noch in seiner ersten Kindheit; nicht zu erwähnen, dass man bisher nur Umbildungen anerkennt, von denen man meint, dass sie durch Hitze bewirkt seien, so hat man selbige auch nur nach einer Richtung hin betrachtet, nämlich in derjenigen, worin die umändernden Actionen *die Entwickelung eines amorphen Materials* bewirken, so dass daraus Aggregate gleichartiger oder ungleichartiger *Krystall-Individuen* entstehen; auf die *entgegengesetzte Richtung*, wodurch homogene und entweder ganz formlose oder mit völlig neuen Krystall-Umrissen auftretende Massen (mehrere Argilliten, Serpentin — *krystallisirt* und unkrystallisirt, — Speckstein) wieder aus davon substantiell und morphologisch verschiedenen Gebilden dargestellt werden, — eine Richtung der Transmutations-Processe, deren Resultate in der Gebirgswelt ohne Zweifel ebenfalls höchst wichtig sind, — ist bisher, wenigstens in der hier bezeichneten Verbindung, keine Rücksicht genommen. Ein sehr ausgezeichneter Beitrag zur Abhülfe dieses Mangels ist

Böbert's Abhandlung. In der Beschreibung des Christiania-Territoriums wird von solchen Thatsachen gehandelt, woran man die Wirkungen der Tendenz jener Processe, die nicht krystallinischen Massen zu krystallinischen zu entwickeln, studiren kann; Böbert's Mittheilung dagegen betrifft Facta, bei denen wir die Umbildungen gleichsam wieder in rückschreitender Bewegung erblicken, und deshalb ist dieser Aufsatz gerade das Complement zu dem meinigen. So kömmt es mir vor, als könne nicht der letztgenannte von irgend einer Bedeutung für die Geologie im Ganzen genommen sein, wenn diess nicht auch der Fall mit jenem sein sollte.

Von ausserordentlichem Gemeininteresse für die Wissenschaft ist Böbert's Abhandlung besonders in so fern, dass sie uns eins der schlagendsten Exempel solcher Transmutationen vor die Augen führt, wobei man das Umgeänderte mit andern Bestandtheilen, als den im Materiale enthaltenen findet. Aber eben dieserhalb muss der ganze Aufsatz freilich unangenehm für diejenigen sein, welche die Richtigkeit der in der hier recensirten Schrift ausgesprochenen Ansichten läugnen. Die von Böbert beschriebenen Thatsachen gehören zu denjenigen, welche aufs Bestimmteste die höchst unbefugte Forderung abweisen, dass man unbedingt nicht solchen geognostischen Verhältnissen irgend eine Beweiskraft beilegen dürfe, welche im Widerspruche mit irgend einem vom analysirenden Chemiker gefundenen Resultate stehen.

Höchlich ist es zu wünschen, dass man solchen Beiträgen, wie diesem von Böbert, recht bald die Aufmerksamkeit schenken möge, welche man ihnen jetzt verweigert.

—2.— Diese Worte des Herrn von Buch machten schon früh einen tiefen Eindruck auf mich. Auch mir sei es

die sein, dass ich erst eine Ansicht aufstellte und nachher Gründe aufsuchte, um sie darauf zu basiren; ich beschrieb die Thatsachen, welche sich auf meinem Wege darboten, und aus diesen zog ich so viel möglich ein allgemeines Resultat. Weitere Beweise für die Richtigkeit des erlangten Resultats anzuführen, dazu war, wie schon bemerkt, hier keine Veranlassung.

Uebrigens gebe ich willig zu, dass es für den Augenblick gewiss schwierig gewesen wäre, ausserhalb der von mir selbst untersuchten Stellen, folglich mittelst *Beschreibungen Anderer* über andere ähnliche Localitäten, hinlängliche Grundlage für die Erkenntnisse erhalten zu haben, zu denen das Studium jener Stellen mich jetzt geführt hat. Weshalb, ist überflüssig näher zu entwickeln; ich will nur beispielsweise bemerken, dass, wenn ich zu meinem Resultate durch Erforschung anderer Gegenden, als der nun von mir untersuchten, gekommen wäre, und dagegen mein Recensent die Beschreibung dieser letztern geliefert hätte, so ist wohl Nichts gewisser, als dass ich in solcher Beschreibung keine Stütze für das erhaltene Resultat bekommen haben möchte. Selbst jetzt, wo die Basis desselben wirklich vor Augen gelegt ist, wo die mannigfaltigen Thatsachen, worauf es ruht, wirklich nachgewiesen und, wie ich hoffe, nicht unzuverlässig dargestellt sind, werden gleichwohl die meisten vom Recensenten ganz übergangen, während der Werth der übrigen als wahre Thatsachen soviel als möglich herunter gesetzt wird.

—8.— Wenn je ein Mal diese hier erwähnten Localitäten — was höchlich zu wünschen steht — von Geologen untersucht werden, welche, wenn auch nur für eine Weile, vermögen bei sich die vulkanische Lehre in Zwei-

fel zu ziehen; *dann* wird man sicherlich *zu sehen bekommen*, dass die dortigen Verhältnisse nicht von denen im Christiania-Territorium abweichen. Nach den *jetzt vorhandenen* Darstellungen zu urtheilen, muss dagegen die Abweichung freilich sehr bedeutend sein. Zufolge meiner Beobachtungen im Christiania-Territorium — vielleicht darf ich mich auf diese berufen, da sie vom Recensenten selbst als "genau und sorgfältig" bezeichnet werden — findet man das Verhalten der Massiv-Gebilde daselbst *bestimmten Regeln* unterworfen, von welchen man noch Nichts von andern Orten her vernommen hat; aus diesen lauten die Berichte zur Zeit nur von Phänomenen, die allein von revolutionnairen Agentien herrühren können, die nur das Resultat von wild wirkenden Kräften sein können, — und solchergestalt treten, schon vermittelst eines generellen Charakters, diese Verhältnisse hier und dort, von denen der Recensent behauptet, dass sie nicht von einander abweichen, im grellsten Contraste hervor. — Diejenigen Leser der vorstehenden Kritik, welche nicht zugleich auch die kritisirte Schrift gelesen haben, und welche zufolge dessen, was der Recensent hier sagt, wirklich glauben könnten, dass das Christiania-Territorium keine andern Facta dargeboten hat, als solche, welche man auch übrigens unter gleichen Umständen "überall angetroffen," werden sich hoffentlich schon durch das weiter unten Anzuführende veranlasst sehen, die so insinuirte Meinung etwas in Zweifel zu ziehen [1].

---

[1]) Sicherlich würde man sich nicht sehr ermuntert fühlen, Mittheilungen über angestellte, irgend ein Problem betreffende Untersuchungen zu machen, wenn man nicht hoffen dürfte, von Andern gelesen zu werden, als denen,

— 9. — Ganz gewiss.

— 10. — Hiezu habe ich nur zu bemerken, dass, da es begreiflich ist, wie nicht bloss von vorn herein hydrogenisch, sondern auch ursprünglich pyrogenisch gebildete Massen müssen der Wirkung der grossen umwandelnden Actionen unterworfen sein können, die Transmutations-Theorie wohl nicht verlangt, dass der Bezirk der auf vulkanischem Wege entstandenen Massen in dem Grade be-

---

welche als Partheianhänger sich bereits für eine Meinung über den fraglichen Gegenstand erklärt haben. Leser letzterer Art behandeln die Beschreibungen auf dieselbe Weise, wie sie die Natur behandeln: sie sehen nur, was sie schon voraus wussten, und einem nicht zu ihrer Parthei gehörigen Beobachter räumen sie nicht leicht ein, Etwas selbst nur zur Vermehrung des Erfahrungsschatzes in der Wissenschaft beigetragen zu haben. Ich glaube annehmen zu können, dass ich glücklich genug gewesen bin, im Christiania-Territorium einen Theil Thatsachen aufgefunden zu haben, welche bisher anderwärts nicht beobachtet worden sind, und ich meine überhaupt eine gute Partie wirklich neuer Thatsachen gegen den Vulkanismus an den Tag gezogen zu haben. Wie mein Herr Rec. Alles diess tractirt, sehen wir. In jener obenerwähnten Anmerkung in Karsten's Archiv (XI, Pag. 495) wird behauptet, dass die von mir gelieferten Darstellungen nur eine erfreuliche lokale Bestätigung (!!) von Verhältnissen abgeben, die von andern bewährten Geognosten (ich danke schönstens) hinlänglich untersucht sind, seitdem der Vulkanismus als die richtigere Ansicht begründet wurde. — Selbst in der in den Münchener Gelehrten Anzeigen aufgenommenen Anmeldung der Abhandlung über das Christiania-Territorium wird zu verstehen gegeben, dass in bemeldter Abhandlung eigentlich nichts Anderes, als schon bekannte Sachen zu finden seien.

schränkt werden soll, wie der Recensent anzunehmen scheint.

—11.— Es kommt mir vor, als solle durch diesen Ausdruck angedeutet werden, dass ich mich früher zu der alten neptunischen Ansicht bekannt hätte. Ob sich diess letztere wirklich so verhält oder nicht, ist zwar sehr gleichgültig und an und für sich allerdings nicht der Rede werth. Aber ich kann doch hier nicht umhin, jener schon längst und vielfach wiederholten Insinuation zu widersprechen, indem ich dabei Veranlassung bekomme, die Verfahrungsweise der Partheimänner mit einem curiosen Beispiele zu beleuchten, und ich ausserdem jedenfalls weiter unten den Irrthum der guten Herren berühren muss. — Das *allererste* Resultat meiner geologischen Studien in der Umgegend von Christiania war die *lebhafte Ueberzeugung von der Unrichtigkeit* der Wernerschen Lehre hinsichtlich der Entstehung der krystallinischen Silicat-Gebirgsarten, eine Lehre, welche damals und noch lange nachher bei uns von Esmark in ihrer ganzen Reinheit vorgetragen wurde. Obgleich nur noch Schüler, konnte ich doch meine Beobachtungen nicht zurückhalten [1]), zu denen ich übrigens keine Reflexionen hinzuzufügen wagte. Ich hielt diess auch nicht für nothwendig, da ich es für gewiss ansah, dass so klare Facta, wie die von mir an-

---

[1]) Sie wurden zuerst der Königl. Dänischen Gesellschaft der Wissenschaften übergeben, welche eben eine Preisfrage über die seit von Buch's Reise so berühmt gewordene Uebergangs-Formation in Norwegen ausgesetzt hatte. Die Gesellschaft belohnte meine Arbeit mit vieler Generosität, ungeachtet sie dieselbe, aus guten Gründen, nicht vollkommen befriedigend finden konnte.

geführten, hinlänglich für sich selbst sprechen mussten; ich wähnte, dass jeder Leser von selbst darnach directe zu derselben Conclusion kommen würde, welche für mich so einleuchtend war, zu der nämlich, dass der Granit nicht auf die in der Wernerschen Schule angenommenen Weise gebildet sein könne. Es war ja nur dieses Resultat, welches ich zur Zeit die Absicht hatte darzuthun, — auch ich nach meinen Beobachtungen;, obschon nur ein negatives, so erschien es mir doch damals bedeutend genug, um für sich allein ins Publikum geschickt werden zu können. In der That war ich dazumal auch nicht im Stande, ihm irgend eine positive Zuthat zu geben. Aber diess war gerade der Fehler und verdarb mir das Ganze. Ich hatte nicht in dem allgemeinen Lärmrufe: der Granit ist vulkanisch![1]) mit eingestimmt; ergo — musste ich gleichwohl Wernerianer sein und bin in dieser Eigenschaft tüchtig in die Schule genommen worden, ich glaube sogar in einem poëtischen Werke, welches ein deutscher Professor der Philosophie zur Verherrlichung des Vulkanismus verfertigt hat. —

—12.— Hier müssen wir uns wirklich ein wenig genau an die Worte des Recensenten halten. Er verkündet, dass er meine Gründe prüfen will; er hat sich also vollkommen in dieselben hineingesetzt, er hat die lange Beschreibung wirklich studirt, er macht keine Reservationen; es hat ihn nicht genirt, dass die Natur der Abhandlung es mit sich führte, dass jene Gründe daselbst durchaus nicht in der

[1]) Dass das Wort "plutonisch" statt "vulkanisch" von Einigen gebraucht wurde, denen es bei der Sache doch vielleicht nicht ganz recht zu Muthe gewesen ist, darf uns nicht irre machen.

bequemen Weise aneinander gereihet und vollständig entwickelt worden, als wenn eine aufgestellte Thesis hätte bewiesen werden sollen, und dass sie oft nur angedeutet sind in der Darlegung der allerdings meistentheils ganz unzweideutigen Thatsachen. Selbst die wenigen Zusätze, welche ich doch hier und da geglaubt habe zur Darstellung des Factischen hinzufügen zu müssen, damit die Basis meines Resultats um so deutlicher hervortreten möchte, wünscht ja der Recensent weg (man sehe den Schluss der Kritik); es ist also abgemacht, dass er keiner vollständigern Entwickelungen bedurft hat, und ich darf also insoweit ganz ruhig sein, indem ich dazu schreite, mit einiger Schärfe seine Prüfung zu revidiren.

Das Wesentlichste von dem, was bei der *Untersuchung des Christiania-Territoriums* dazu beigetragen hat bei mir die Ueberzeugung zu befestigen, dass sehr viele massige Gebirgsarten nicht vulkanischer Entstehung sind, sondern als transmutirte [1]) Bildungen betrachtet werden müssen, kann kürzlich folgendermaassen zusammengestellt werden:

A. Wären die fraglichen massigen Gebirgsarten aus dem Innern hervorgebrochen, so müssten sie mindestens an gewissen Stellen, wo die Verhältnisse in soweit von besonderer Beschaffenheit sind, absolut die mit ihnen in Berührung stehenden geschichteten Felsarten derangirt haben; diese sind aber auch hier auf keine Weise aus ihrer Lage gebracht. Solche Stellen sind: a) Wo zungenför-

---

[1]) Dieser Ausdruck ist meiner Meinung nach vorzuziehen dem sonst gewöhnlichen: metamorphisch; denn die Umwandlungen betreffen, in den meisten Fällen wenigstens, eben sowohl die Substanz, als die Form.

mige oder halbinselartige Partien der harten Schiefern sich in die grossen Granit-Massiven hinein erstrecken; hier ist es durchaus undenklich, dass sie beim Eintritte des Granits nicht irgend eine Zerbrechung nach oben oder zur Seite erlitten haben sollten, gleichviel ob man voraussetzt, dass der Granit selbst beim Hervorbrechen die enormen Schlünde bildete, in die er zufolge der Eruptions-Hypothese eindrang, oder ob man annimmt, dass diese beim Ausbruche der hervorquellenden Masse schon völlig fertig standen mit so sonderbaren und so dreist von den innern Wänden vorspringenden zungenförmige Partien [1]). b) Wo die Schieferpartien gänzlich von der granitischen Gebirgsart umschlossen vorkommen. c) Wo dünne, ganz schwachfallende Sandsteinschichten lachterweit in den über das Sandsteingebiet zum Theil in übergreifender Lagerung ausgebreiteten Porphyr hineinragen, und wo man also, wenn der Porphyr hinweggenommen werden könnte, diese noch stets mit den Schichten in der grossen Sandsteinmasse darunter vollkommen parallelen Lagen in einer schwebenden Stellung erblicken würde, worin sie doch schon vermittelst ihrer eigenen Schwere sogleich zerbrechen möch-

---

[1]) Eigentlich kann nur diese letztere, obschon in sich selbst auch höchst ungereimte Supposition gelten, wenn gehörige Rücksicht auf die Formen der grossen Granit-Massiven genommen werden soll. Diese sind hier überhaupt wohl zu beachten; sie lassen sich auf keine Weise mit der doch oft sehr regelmässigen, durch zwei mehr oder weniger ebene und parallele Seiten bezeichneten Form von Massen vergleichen, welche Spaltenausfüllungen bilden, und deswegen kann dem von Lyell (Elements, Pag. 212—213) eben über diesen Gegenstand Angeführten keine Gültigkeit eingeräumt werden.

ten (Beispiele hievon südlich und nördlich von Holmestrand; Gæa, I, 89—90).

B. Da sich zwischen einer Eruptions-Masse und der Gebirgsart, welche sie durchbrach oder mit der sie auf irgend eine andre Weise in Berührung kam, "nothwendig eine Gränze, eine Unterbrechung der räumlichen Continuität würde auffinden lassen" (Rec., oben Pag. 8), diess aber an vielen Stellen, wo die in der Abhandlung beschriebenen ungeschichteten Gebilde mit andern Gebirgsarten zusammenstossen, nicht der Fall ist, während im Gegentheil sich daselbst die vollkommensten Uebergänge zeigen, so hat man es an solchen Stellen nicht mit Eruptions-Bildungen zu thun.

C. Wir wollen uns ein aus versteinerungsreichen Thonschiefer- und Kalkgebilden bestehendes Terrain denken, worin einige vollkommen regelmässige Lagen a, b, c, d, e ...... x einzeln eingelagert sind; wir wollen annehmen, dass sich die Lage a von dem gewöhnlichen Thonschiefer nur dadurch unterscheidet, dass sie kieselreicher und fester ist als dieser; dass b denselben Unterschied vom Thonshiefer zeigt, nur in etwas höherem Grade; dass ferner c auf dieselbe Weise modificirt ist, aber dabei unterm Mikroskope einige Krystallinität verräth; dass d sich selbst dem blossen Auge als krystallinisch darstellt, während man doch aufs Deutlichste wahrnimmt, dass sie ebenfalls zu der vom Thonschiefer ausgegangenen Reihe von Modificationen gehört; dass diess solchergestalt weiter geht bis zu x, welches eine vollkommen krystallinische Bildung aus Silikat-Mineralien ist, gleichwie Granit, Diorit u. s. w. Nehmen wir endlich auch an, dass die Lagen a, b, c nur ein Paar Linien dick sind, dass die mehr krystallinischen dicker sind, und x selbst ein Paar

oder mehrere Fuss mächtig ist. Da wir angenommen haben, dass alle diese Lagen einzeln liegen, so haben sie sowohl im Liegenden als Hangenden nur die gewöhnlichen Schichten mit Versteinerungen zur Nachbarschaft, und wir denken uns überhaupt, dass sie durchaus mit keinen andern Massen, als diesen Schichten in Berührung sind. Hier ist es denn, vermöge der vollkommenen petrographischen Uebergänge zwischen den Gebilden von a bis x, einleuchtend, dass alle Lagen a.....x eine im Allgemeinen gleiche Entstehung haben; ferner ist es schon in Betracht der Dünne von a, b, c, augenscheinlich, dass sie keine zwischen den Schichten eingepresste Massen sind, wogegen die Verwandtschaft zwischen a und dem Thonschiefer deutlich zeigt, dass sie nichts Anderes sein können, als mehr oder weniger modificirter Schiefer; und endlich sind die hier angenommenen Umstände von der Art, dass die vorgegangenen Modificationen nicht als in Verbindung mit irgend einer Hitzewirkung als mögliche Ursache gedacht werden können.

Eine Stelle nun, wo sich die Natur so sehr dem hier vorausgesetzten Verhältnisse nähert, dass nicht leicht eine grössere Uebereinstimmung zwischen dem wirklich Existirenden und dem Idealen zu finden wäre, habe ich in der That angegeben (Gæa I, 45—46), und sodann ist ein Factum nachgewiesen, welches als eins der allersprechendsten Zeugnisse gegen die Theorie von der Bildungsweise krystallinischer Silikat-Gebirgsarten auf vulkanischem Wege in der zur Zeit angenommenen Ausdehnung, gelten muss. Diese Stelle ermangelt auch keineswegs mehr oder minder vollkommener Analoga, so dass diess Verhalten schlechterdings nicht als ein ganz isolirt stehender Zufall betrachtet werden kann; nur ist es an jenem Orte, voraus vor den

übrigen bekannten hieher gehörigen Stellen, auf eine besonders ausgezeichnete Weise entwickelt.

D. Die Granit- und Porphyr-Gebilde vom Christiania-Territorium, welche zufolge deren äusserst marquirten petrographischen Charakters durchaus nicht mit anderm im Lande vorkommenden Granit und Porphyr verwechselt werden können, sind aufs Strengste an die geschichteten Felsarten dieses Territoriums gebunden, so dass sie einzig und allein da auftreten, wo diese vorkommen, und also, insoweit sie sich noch an einigen wenigen Puncten ausserhalb dieser Landstrecke finden, dann nur da, wo derselbe Uebergangsschiefer und Kalk samt dieselben Sandsteine vorhanden sind. Doch nicht genug hiemit; man beachte ferner, dass selbst innerhalb der Gränzen des Christiania-Territoriums bestimmte Regeln hinsichtlich der Vertheilung der massigen Gebilde obwalten: die Granit- und Syenitgebilde, die dort so auffallend entwickelt sind, haben daselbst ihren Platz aufs Entschiedenste an Stellen angewiesen bekommen, wo der Thonschiefer vorhanden ist, die dunkeln quarzlosen Porphyre, wo der Sandstein vorkommt, und die rothen, euritischen in Lagerform auftretenden Porphyrmassen in dem Theile der Lagenfolge der Uebergangsstraten, welche dem Grundgebirge am nächsten liegen, und also hauptsächlich wo der Alaunschiefer auftritt. — Was sich nun bei allem diesen aufs Deutlichste zeigt und wobei wir hier stehen bleiben wollen, ist das intime *genetische* Verhältniss zwischen gewissen Arten von geschichteten Uebergangsgebirgsarten und gewissen Massiv-Gebilden, — ein Verhältniss, welches aufs Bestimmteste dergleichen Ansichten hinsichtlich dieser Massiv-Gebilde abweist, welche die Vulkanisten glauben geltend machen zu müssen.

E. Es giebt in den Schiefern mannigfaltige kleine granitische Partien, welche unwidersprechlich vollkommen isolirte Massen in der geschichteten Gebirgsart sind. Dass auch Grünstein- und Porphyrmassen auf dieselbe Weise vorkommen, ist ebenfalls nicht zweifelhaft.

F. Die Contact-Mineralien und die Veränderungen in gewissen Gebirgsarten, indem sie aneinander gränzen, sind überall vorhanden, wo die granitischen Gebilde den Kalkstein und die Schiefer der Uebergangsformation berühren, dagegen nirgends, wo ebendieselben granitischen Massen die Urschiefern berühren; wo die dunkeln Porphyre im Contacte mit dem Sandsteine sind, ist dieser unverändert, und jene eigenthümlichen Mineral-Bildungen sieht man hier nirgends; ebenso wenig verändert der Euritporphyr den Alaunschiefer; dagegen wird der Thonschiefer wieder modificirt und die Contact-Mineralien werden hervorgerufen, wo die Uebergangsschiefer die Urschiefern berühren. Beachtet man neben diesen in grösster Regelmässigkeit hervortretenden Verhältnissen Umstände wie folgende: dass die in einer Contact-Region veränderten Schieferstraten zuweilen *unveränderte* Schichten zwischen sich und der Masse haben, in deren Umgebung die Veränderungen bemerkt werden (Gaea, I, 16—17), ferner dass, wo zwei Felsarten, von denen die eine bei Berührung mit der andern in der Regel modificirt wird, noch mit einer dritten Masse zusammentreffen, diess bewirken kann, dass die sonst gewöhnliche Modification nicht statt findet (l. c. 100—101), — so haben wir, in Allem diesen zusammengenommen, Data eine eigenthümliche Classe von Phänomenen betreffend, womit die Ansichten der Vulkanisten unvereinbar sind, und welche uns dagegen zu ganz andern Erkenntnissen leiten. Wo ungeänderte Schichten durch

unveränderte von derjenigen Masse geschieden sind, welche doch ganz sicher ein Motiv zur Veränderung abgegeben hat, sehen wir es ja völlig geradezu vor unsern Augen, dass dieses Motiv jedenfalls nicht dasjenige war, welches die Vulkanisten anführen.

Aber, wie bemerkt, nicht genug dass wir auf diese Weise mit Hülfe der Contact-Phänomene vereinend gegen unsere Gegner auftreten können; wir erhalten in denselben Phänomenen zugleich ein bestimmtes Zeugniss für unsere eigne Ansicht hinsichtlich der Granit-Bildung. Denn dass in den Contact-Regionen z. B. die Verwandlung des Thonschiefers oft so weit gegangen ist, dass diese Felsart daselbst an vielen Stellen als eine krystallinische Masse, bestehend aus denselben Mineralien, wie der Granit, gefunden wird, ist uns hinlänglich bekannt. —

Soweit diese Recapitulation, bei der so viel weniger auf Vollständigkeit angelegt ist, da hoffentlich schon das Angeführte vollkommen ausreichend zu unserm gegenwärtigen Zwecke sein wird, indem wir nämlich nun dazu schreiten sollen, nachzusehen, wie es sich mit jener vom Recensenten in den Worten, bei denen wir stehen blieben, verkündeten Prüfung verhält.

Jeder Leser der Kritik muss freilich glauben, dass diese Prüfung vollständig in dem Stücke enthalten ist von: "In der Nähe der massigen Gesteine .."(oben Pag. 5) bis: "Wenn nun der Verfasser" .... (Pag. 12); indessen kommen auch im Folgenden Bemerkungen vor, welche zeigen, dass der Recensent seine Materie in jenem Abschnitte doch noch nicht ganz erschöpft hat. Man muss also auch diese nachträglichen Bemerkungen mitnehmen, sofern man sich sowohl mit der Vollständigkeit der Prüfung in Ganzen als

auch mit ihrer Beschaffenheit im Einzelnen bekannt machen will.

Fragen wir denn zuerst, wie das, was wir in unserm Résumé unter Litr. A in Erinnerung gebracht haben, in der Kritik behandelt worden ist, so lautet die Antwort, dass der Recensent, in soweit er Etwas über die daselbst citirten Facta bemerkt, eigentlich nichts Anderes als die Richtigkeit derselben geläugnet hat. Er berührt an einer Stelle die im Granite vorkommenden Schieferpartien und behauptet, wenn ich nicht irre[1]), dass die Lage, "welche diese Partien jetzt haben," gerade diejenige ist, welche die vulkanische Ansicht voraussetzt!!

Zu Litr. B. Das Resultat der Prüfung des Recensenten wird endlich das, dass die von mir beschriebenen hier betreffenden Naturverhältnisse in der Wirklichkeit nicht existiren.

Litr. C. Hier, wir wiederholen es, eine von den für die vom Vulkanismus unabhängige Umwandlungs-Theorie mit der allergrössten Deutlichkeit und Bestimmtheit sprechende Thatsachen. Gar nicht vom Recensenten berührt.

Litr. D. Ebenfalls ganz in der Prüfung übergangen.

Litr. E. Der Recensent behauptet, dass solche isolirte Massen, wie die hier gedachten, doch noch nirgends gefunden worden seien; ausserdem setzt er hinzu, dass es ebenfalls nichts helfen würde, wenn man sie ihm auch wirklich zeigte: denn dann würde er sagen, dass, wenn sie auch jetzt ganz von den grossen in die Tiefe niedergehenden Partien derselben Gebirgsart getrennt sein mögen, sie doch allenfalls früher mit solchen Massen zusammengehangen haben können.

---

[1]) Conf. Anm. oben Pag. 12.

Litr. F. Nicht auf ein einziges von den besondern Verhältnissen bei den Contact-Phänomenen, aus deren Betrachtung es meiner Meinung nach so deutlich hervorgeht, dass jene Erscheinungen nicht von den von den Vulkanisten citirten Ursachen herrühren, ist vom Recensenten Rücksicht genommen worden. Was die in gewissen Fällen vorkommenden Modificationen im Seitengestein massiger Gebirgsarten betrifft, so will er im Gegentheile fortwährend, übereinstimmend mit seiner Theorie, aber gerade, wie wir gesehen haben, in sehr vielen Fällen völlig im Widerspruche mit den Beobachtungen, dass solche Modificationen schlechtweg da gefunden werden sollen, wo die geschichteten Gebirgsarten mit den massigen Gebilden zusammentreffen. — Unmittelbar nachdem er gesagt hat, dass er meine Gründe prüfen will, wirft er sich doch besonders auf das eine, auch von vielen Andern bemerkte und, ohne weitere Untersuchung, freilich Nichts für meine Ansicht beweisende Phänomen, dass der Schiefer und der Kalk an der Granitgränze verändert ist. Der Leser muss da glauben, dass einer von den zu prüfenden Gründen hierin liegen müsse. Diess ist doch keineswegs der Fall. Hätte ich unter den Contact-Phänomenen nur dieses Verhältniss wahrgenommen und namentlich es nur auf die Weise gesehen, wie der Recensent es relevirt, so hätte ich ganz richtig nichts Anderes gefunden, als was "vielfach in andern Gegenden bekannt geworden ist," und ich würde in den Contact-Erscheinungen durchaus keine neue Stütze für meine Ansicht über die Nicht-Vulkanität des Granits gehabt haben. Indem ich zu dieser Ansicht auf anderm Wege gekommen wäre, würde ich dann im Gegentheil *aus* ihr haben den Schluss ziehen müssen, dass jene Phänomene nicht von Hitzeeinwirkung herrühren, da sie

beim Granite gefunden werden, der meiner Annahme nach, keine ausserordentlich hohe Temperatur gehabt haben kann. Aber nun, beim genauern Studium der *ganzen Gruppe* der hierher gehörigen Erscheinungen, und Rücksicht nehmend auf eine Menge *eigenthümlicher Umstände* bei denselben, fand es sich, dass sie in sich selbst hinlänglich seien, die Ueberzeugung zu begründen, dass sie nicht vulkanischer Natur sind[1]), woraus zugleich folgt, dass, indem die Modificationen des Schiefers bisweilen selbst bis zur Darstellung krystallinischer Silikat-Bildungen gehen, die Contact-Phänomene auch, wie oben angeführt, als selbständiges Argument für die erwähnte Ansicht über die Granit-Genesis gebraucht werden können.

Von solcher Beschaffenheit also ist die vom Recensenten sogenannte Prüfung. In der That, das, was die Basis meines Resultats ausmacht, ist darin gar nicht untersucht worden. Denn einigen von einem *theoretischen Standpuncte* ausgesandten Verneinungen desjenigen, was ein Beobachter, dessen Redlichkeit doch wohl nicht in Zweifel gezogen werden kann, berichtet wirklich gefunden zu haben, wird gewiss Niemand den Rang einer Untersuchung, einer Prüfung von Gründen zugestehen können.

Aber — dürfte man hier natürlich fragen — was enthält denn da übrigens das eben nicht kurze Stück in der Kritik, welchem der Verfasser derselben jenen Titel ge-

---

[1]) Dass Massen, in geschmolzenem Zustande hervorquellend, Wirkung aufs Nebengestein äussern können, dass auch dabei mittelst Exhalationen einzelne Mineral-Gebilde erzeugt und an den durch die Eruptionen entstandenen Spalten abgesetzt werden können, bleibt dennoch gleich richtig. Uns ist es nie in den Sinn gekommen, Facta abzuläugnen.

geben hat? Die erforderlichen Aufklärungen als Antwort hierauf wird man in einigen unserer nachfolgenden Anmerkungen erhalten, indem wir nun fortwährend unserm Recensenten schrittweise folgen müssen.

—13.— Es muss doch bei gewissen Gelegenheiten etwas besonders Angenehmes sein, erklären zu können: diese Beobachtungen sind alltäglich, dieses Raisonnement ist nur das gewöhnliche. Wie es sich übrigens mit der hier erwähnten "Induction" verhält, ist weiter oben schon hinlänglich nachgewiesen worden.

—14.— Ich habe gesagt (Gæa, 10), dass die von den harten Schiefern und dem Marmor gebildeten *Gebiete* nur an den Granitgränzen auftreten. Aber zugleich habe ich angeführt, dass der umgeänderte Kalkstein *für sich* auch in vollkommener Unabhängigkeit von denjenigen ungeschichteten Gebirgsarten vorkommt, in deren Nähe die Vulkanisten die Transmutations - Ursache ausschliesslich suchen, — eine höchst concluante Thatsache, deren Wichtigkeit als solche sogar ausdrücklich hervorgehoben worden ist (ibid. 6—7). Man sieht, in welchem Grade meine Schrift einen treuen Referenten gefunden hat.

—15.— In so weit ich es für nöthig gehalten habe, hierüber irgend eine Meinung zu haben, so habe ich mich mehr geneigt erwiesen, die zu wählen, dass die Veränderungen, welche die Bildung der harten Schiefern und des Marmors bewirkten, "die schwächere *Fortsetzung* von dem waren, was da vorging, wo der Granit gebildet wurde" (G., 125).

Perceval Hunter hat bemerkt, dass um den in dem bekannten Dirt bed auf Portland vorkommenden gleichsam zu einer Quarzmasse umgewandelten Stämmen herum die Felsart härter wird, indem der Kieselgehalt darin vermehrt

worden ist. Hierin hat man, glaube ich, trotz des Unterschiedes in den Grössen- und Entwickelungs-Verhältnissen ein sehr erläuterndes Analogon zu den mit einem Ringe von silicificirten Schichtstücken umgebenen, zu Granit verwandelten Partien der Thonschiefer-Gebilde im Christiania-Territorium (und sonst an vielen andern Orten).

— 16. — Soll "diese Ansicht" wirklich die sein: "dass diese Umänderung nur der Anfang oder ein schwächerer Grad derjenigen sei, welche" u. s. w.? Die Rede sollte doch von dem durch mich aufgestellten Hauptsatze über die Entstehungsweise der massigen Gebirgsarten sein. Hinsichtlich jener Ansicht sehe man Anm. 15; wogegen ich wegen ebengenannten Hauptsatzes auf Anm. 12 verweisen muss.

— 17. — Es verhält sich, wie ich gesagt habe, der Recensent läugnet, dass wirkliche Uebergänge statt finden. Dass man rücksichtlich der Uebergänge an den Granitgränzen just mit der hier angeführten Einrede hervortreten würde, habe ich längst vorausgesehen, und deswegen habe ich in dem im Magaz. for Naturvidensk. eingerückten Fragmente (l. c., Pag. 24—26) sogleich auf den unter ganz eigenthümlichen Umständen vorkommenden Uebergang aufmerksam gemacht, welcher oben in Anm. 12, Litr. C, berührt wurde, bei dem nämlich die aufgestellte Einrede durchaus nicht anwendbar ist, weshalb er vielleicht auch gerade mit Stillschweigen in der Kritik übergangen wurde. In der im Karstenschen Archive gelieferten "Uebersetzung" jenes Fragments ist die Schwierigkeit, welche dem Vulkanisten begegnen muss, indem ihm das letztgenannte Uebergangsverhältniss nachgewiesen wird, durch eine kleine, aber ausserordentlich glückliche Variation in der Lesart beseitigt worden; daselbst hat nämlich

der Ausdruck eine solche Wendung erhalten, dass man glauben muss, dass auch an jener Localität abnorme Gebirgsarten in Contact mit den veränderten Lagen seien[1])!

—18.— Ein für alle Mal sei es gesagt, dass ich bei weitem nicht alle die Stellen in der Kritik als unrügbar anerkenne, zu denen ich schweige.

—19.— Ich habe wiederholt diese "kleine Betrachtung" unsers Recensenten gelesen, muss aber gestehen, dass ich sie noch immer nicht verstehe. Verschiedenes darin hat mich auf die Vermuthung gebracht, dass der Recensent bei mir noch einen Rest der neptunischen Ansicht voraussetzt, welcher ich früher gehuldigt haben soll (oben, Anm. 11). Nimmt man hinweg, was an dieser Stelle über Umwandlungen gesagt wird, was für mich gerade das Ganze völlig unbegreiflich macht, so sollte man hier wirklich eine Beweisführung gegen die Neptunisten sehen können, insofern sie angenommen haben, dass Gebirgsarten gleichzeitig seien, welche an ihren Gränzen Uebergänge in einander bilden. Aber eine solche Argumen-

---

1) Im Originale wird von einigen der oben gedachten Lagen gesagt, dass sie eben so wenig wie die andern in Berührung mit abnormen Gebirgsarten sind. Es ist ja gerade dieser Umstand, welcher hier überhaupt die Hauptsache ausmacht, und ohne welchen gerade ins besondere jene Einwendung der Vulkanisten nicht abgewiesen wird. Im Archive findet man da, wo dieses: "eben sowenig u. s. w." wiedergegeben sein sollte, folgende Worte: "unter denselben Contactverhältnissen mit den abnormen Gebirgsarten" (Archiv, 461). Dass irgend ein Contact-Verhältniss solcher Art vorhin nicht erwähnt ist, war natürlich eine allzu grosse Kleinigkeit, um in Betrachtung zu kommen.

tatation ist gerade auch von mir gegen jene älteren Geologen aufgestellt worden. Das oftmals erwähnte, im Mag. for Naturv. eingerückte Bruchstück einer im J. 1836 gehaltenen Vorlesung enthält Folgendes: "Der Uebergang des unserm Territorium angehörigen Granits zu gewissen Urschichten muss auch kürzlich berührt werden. Ich muss gestehen, dass mich kein geologisches Phänomen in dem Grade frappirt hat, wie dieses; da ich Stellen fand, wo jede Gränze zwischen diesem Granite und dem Urgneisse verschwunden war, wo die Natur der Gebirgsart ganz successive sich veränderte von der Darstellung des einen dieser bei uns so charakteristischen Typen bis zur Entwickelung des andern, so zweifelte ich anfangs an der Möglichkeit irgend einer Erklärungsweise. Was das Factische dabei betrifft, so verhält es sich damit gänzlich wie mit den Uebergängen zwischen demselben Granite und den versteinerungsreichen Schiefern; eine Gränze mit Verzweigungen der massigen Gebirgsart in die Urschichten macht die Regel aus, aber stückweise, obwohl anscheinend ziemlich selten, treten Uebergänge an ihre Stelle. Dass diese hier auf dieselbe Weise gegen die Eruptions-Theorie sprechen, wie da, wo wir sie zwischen dem Granite und den neueren Straten fanden, bedarf keiner weitern Entwickelung. Aber im Vorbeigehen können wir uns merken, *wie ausserordentlich wichtig dasselbe Factum als Beweis gegen den Neptunismus ist.* Es scheint, dass einige Anhänger dieser Lehre gesucht haben, sich die Ramificationen der massigen Gebirgsarten im Nebengesteine, und überhaupt die in späterer Zeit mehr aufgeklärten Gränz- und Lagerungs-Verhältnisse dieser Felsarten durch die Annahme einer gleichzeitigen Bildung der oft so sonderbar mit einander vorkommenden Gebilde be-

greiflich zu machen. Letztere Ausflucht kann jene Lehre nun nach dem Angeführten ebenfalls nicht ergreifen; wollte man sagen, dass der Granit des Uebergangs-Territoriums sich zu derselben Zeit abgesetzt hätte, wie die daselbst vorkommenden geschichteten Gebirgsarten, so könnte man vielleicht hinsichtlich der Verästungen im Urgebirge sagen, dass diese Ausfüllungen von damals offenen Gangspalten in der Basis der neuen Formation wären; aber die Ramificationen im Grundgebirge *zugleich mit den Uebergängen* in die Gebirgsarten desselben müssten eben so wohl Gleichzeitigkeit mit den letzteren als mit der neuen Formation voraussetzen. Indess es war nicht unsere Meinung, Ansichten zu bekämpfen, welche schon längst aus der Wissenschaft verdrängt sind und künftig nur noch in der Geschichte derselben genannt werden können." (Diess ganz wörtliche Uebersetzung). — Aus Demjenigen, was sich in dem von den Herrn Karsten und *von Dechen* herausgegebnen Archive hievon wiederfindet, welches unserm Recensenten bekannt ist (s. oben Pag. 2), dürfte doch wenigstens soviel zu ersehen gewesen sein, wie ich bemerklich gemacht habe, dass man beim Festhalten an der Ansicht, zufolge welcher Uebergänge zwischen zwei Gebirgsarten aus ihrer Gleichzeitigkeit erklärt werden, zu dem absurden Resultate kommt, dass der Granit im Uebergangs-Territorium von gleichem Alter sowohl mit der Urformation als mit der darauf liegenden jüngern Gruppe erscheint.

In der recensirten Abhandlung habe ich nur gesagt: dass der Thonschiefer des Christiania-Territoriums in Granit übergeht; dass auch der Urgneiss in denselben Granit übergeht; ferner, dass anzunehmem ist, dass der Granit überhaupt umgewandelter Schiefer ist, aber doch — an

den Stellen, wo Uebergänge vom oder zum Gneisse gefunden werden, — umgewandelter Gneiss, sofern nämlich diese Gebirgsart schon damals in der Gneiss-Form existirte. Denn ich habe die Möglichkeit nicht aus dem Auge verloren, dass vielleicht der Gneiss noch nicht als solcher, sondern nur die Massen, aus deren Umwandlung er später resultirte, zu jener Zeit vorhanden gewesen. (Gæa, I, 116—119). Alles diess ist ganz einfach und führt wohl keine Inconsequenz mit sich. Meiner Ansicht nach sind die Uebergänge, welche mehrere sogar im Alter sehr verschiedene Felsarten in den Granit bilden, sowie dieses Gebilde selbst, durch den Akt entstanden, welchen ich, um weder mehr noch weniger auszudrücken, als gerade das, was ich davon wusste, mit dem Worte Granitification benannt habe; indem dieser Process in den Gebirgsarten, welche dadurch umgewandelt wurden, ohne Rücksicht auf ihr Alter eingetreten sein kann, und derselbe folglich zu einer und derselben Zeit wird haben wirksam sein können sowohl in den Urschichten, als in der aufliegenden jüngern Formation, so werden, wenn man die Granitification erst ein Mal als einen wirklich stattgefundenen Vorgang anerkannt hat, jene beiden Arten Uebergänge beim Granite gar leicht begreiflich, *während dagegen dieselben bei jeder andern Theorie unerklärbar sind.*

Sonach wird man denn hoffentlich einsehen, dass "die grosse Verwirrung in der Vorstellung," welche allerdings, aber, wie ich zu glauben wage, doch nur allein bei unserm Recensenten, Statt gefunden hat, — nicht aus demjenigen entspringen könne, was wirklich von mir über diese Sachen geäussert ist.

Des Recensenten naives Geständniss, dass er nicht recht weiss, ob der Irrthum, dem er auf der Spur zu sein

vermeint, in den Schlüssen des kritisirten Verfassers oder anderwärts liegt, gehört zu den verschiedenen Nebensachen, welche in jener "kleinen Betrachtung" frappiren, wobei wir uns doch weiter nicht aufhalten.

— 20. — Der Recensent findet nichts klar, ausser was mit seinen theoretischen Ansichten übereinstimmt. Die Natur-Verhältnisse, deren Abriss ich zu geben versucht habe, sind nicht von dieser Art; es versteht sich daher von selbst, dass ihre Darstellung, *wenn dieselbe naturgetreu sein soll*, schon aus diesem Grunde unklar für den Recensenten bleiben muss. Man erinnere nur aus der eben erwähnten kleinen Betrachtung jene grosse Verwirrung in der Vorstellung, wo die Sache selbst doch sehr simpel war, und wo also die Verwirrung nur aus einem selbsterschaffenen Phantome entsprungen sein kann.

Der Recensent will nichts mit dem *ganzen* Bilde des hier in Betracht kommenden Gegenstandes zu thun haben, so nämlich wie es aus der Zusammenstellung *sämmtlicher* betreffenden einzelnen Beobachtungen hervorgeht; er hält sich nur an die Beschreibung einiger einzelnen Lokalitäten, wo glücklicherweise die Rede von gangartigen Vorkomnissen ist, und wo selbst das für einen Vulkanisten so angenehm klingende Wort "Verästungen" gebraucht ist, — und danach soll nun das Ganze beurtheilt werden. Aber auf die Weise — ich darf es versichern — wird das Resultat *falsch*. Im Grossen ist die Art des Vorkommens der Granitmassen in diesem Territorium keineswegs so, wie ein Vulkanist es haben will. Man wähle auf der mit der Beschreibung folgenden Karte einen der grossen Granit-Districte, gleichviel welchen, man beachte die Verbreitungsform, zufolge welcher er sich durchaus nicht in irgend einer relativ zur Breite bedeu-

tenden Längen-Dimension erstreckt, man erinnere dabei — nicht einzelne, sondern den Complex *sämmtlicher* Beobachtungen an den Gränzen dieser Granitmassiven, wie auch die übrigen in der Abhandlung angegebnen Data, welche auf irgend eine Weise zur Aufklärung des fraglichen Verhältnisses beitragen können, — und man wird bei der Vorstellung stehen bleiben, dass der Granit-Körper, dessen zu Tage liegende Oberfläche den betrachteten District ausmacht, sich im Ganzen wie eine *platten-* oder *tafelförmige* Masse verhält, — mit einer Horizontal-Projection ziemlich gleich der Figur des Districtes selbst, — wenigstens 2 bis 3000 Fuss dick, — eingepfalzt zwischen die mehr oder weniger fragmentarischen Borden der Schichtenfolge der Uebergangsformation, — und ganz gewiss an den meisten Stellen unmittelbar dem unter ebengenannter Schichtenfolge stehendem Gneisse aufliegend, oder hier und da wohl sogar etwas in denselben niedergehend. Zu irgend einer andern Vorstellung *berechtigen die Thatsachen nicht*; behauptet man, dass ein solcher Granitkörper, dessen Vertikal-Dimension wir zufolge positiver Daten, wie angeführt, zu ein Paar tausend Fuss annehmen können, bei weitem mehr nach der Tiefe fortsetze, so dass er nicht als eine horizontale Tafel, sondern eher als eine vertikale Masse sollte angesehen werden, so hat eine solche Behauptung nicht den geringsten Grund in den Beobachtungen, sondern nur in einer gewissen theoretischen Ansicht. Aber selbst mit einer solchen Fortsetzung in den Gneiss hinein würde der Granitkörper *nicht gangförmig genannt werden können*; er würde zu einer Art stehenden Stockes werden, in einzelnen Fällen von mehreren Meilen Dicke, eine Masse, deren Raumverhältnisse wirklich auch solchergestalt eben so unerklärbar vom vulkani-

stischen Standpuncte sein würden, als diejenigen, welche directe durch die Thatsachen nachgewiesen werden. — Aber um letztere nur einfach nach den Beobachtungen dargelegten Verhältnisse anzugeben, weiss ich noch immer nicht Ausdrücke zu finden, die im Wesentlichen besser wären, als die vom Recensenten getadelten. Ich räume übrigens willig ein, dass ich es nicht auf eine Deutlichkeit angelegt habe, welche Leser voraussetzt, die nicht auch selbst ein wenig mit der Reflexion mitwirken mögen, indem sie sich durch die Mittheilungen Anderer Vorstellungen aneignen wollen. Und was die Leser betrifft, "welche nur Bestätigung dieses oder jenes sie eben beherrschenden Vorurtheils erwarten," — so ist für solche natürlich nicht geschrieben worden.

Hinsichtlich der "Klarheit und Bestimmtheit," deren der Recensent bei einigen Verfassern, deren theoretische Ansichten mit den seinigen übereinstimmen, anpreisend gedenkt, muss ich gestehen, dass ich glaube, diese Vorzüge dürften oft ohne sehr beteutende Schwierigkeit zu erreichen sein; es kommt in soweit häufig nur darauf an, eine gute Portion Hardiesse zu haben, und nicht allzu skrupulös zu sein, wenn ab und zu eine kleine Unrichtigkeit mit unterlaufen sollte. Soviel ist gewiss, dass es in dem hier betreffenden Falle viel bequemer gewesen wäre, — wie es wohl auch eine durch scharfe Concision mehr ansprechende Darstellung abgegeben hätte, — wenn das Vorkommen des Granits schlechthin zu dem gangartigen hingeführt werden wäre, wobei nämlich nur ein kurzer und bestimmter, längst in die Wissenschaft eingeführter Ausdruck hätte gebraucht werden können, anstatt so, wie es versucht worden ist, mit gewissenhafter Genauigkeit das wirkliche Verhalten, wozu noch nichts Entsprechendes bekannt war, zu

entwickeln. Uebrigens muss man, um diesen Versuch richtig beurtheilen zu können, die gegebene Darstellung aus der Abhandlung selbst kennen, und nicht aus dem in der Kritik mitgetheilten Auszuge derselben.

— 21. — Der Recensent macht diese blosse Behauptungen (zu solchen reducirt sich seine "Prüfung"), indem er nur Auge für diejenigen speciellen Gränzverhältnisse hat, worin er einige Veranlassung findet, anzunehmen, dass der Granit wie grosse Gesteinsgänge vorkomme, Verhältnisse, in denen von mir sicherlich kein Grund gegen den Vulkanismus gesucht worden ist; dagegen werden alle die andern Gränzverhältnisse, auf die ich mich wirklich als Beweis gegen diese Lehre berufe, wie z. B. die Uebergänge, wie schon erwähnt, entweder verneint als in der Wirklichkeit vorhanden, oder mit Stillschweigen übergangen.

— 22. — Eben so wenig hierauf habe ich im entferntesten meine Ansicht gestützt, und in der That will ich keineswegs das Resultat, welches aus den Betrachtungen über diesen Gegenstand hervorgegangen ist, zu etwas mehr als Muthmassungen erhoben wissen. Aber jedenfalls (Gæa, I, 117, zu unterst auf der Seite) sind diese doch nicht in dem Grade bloss auf "Ansichten" gebauet, wie die Meinung, welcher der Rec. hinsichtlich des Verhaltens des Granits in der Tiefe vermuthlich huldigt.

— 23. — Wenn es seine Richtigkeit hat, dass die Massen des Dolomits an ihren Gränzen mit dem sie oft umgebenden nicht dolomisirten Kalksteine nicht selten sehr scharf marquirte Ramificationen in letztern hineinsenden, so verliert die Begränzungsweise mit Verästungen ausserordentlich viel von ihrer Wichtigkeit als Stütze für die vulkanische Ansicht über die Bildung der Gebirgsart, bei

der dieselbe angetroffen wird. Ausserdem dürfte diese Begränzungweise schon an und für sich in vielen Fällen bei näherer Betrachtung als ein sehr misslicher Beweis für die Richtigkeit der gedachten Ansicht befunden werden. So sprechen doch wohl die, viele Lachter lang fortlaufenden, aber dabei bisweilen äusserst dünnen Granit- oder richtiger Feldspath-Trumme, welche z. B. im Schiefer auf dem Harze bemerkt worden sind, eher gegen als für die Meinung, dass dergleichen Gänge von Einpressung geschmolzener Materie herrühren, eine Meinung, der inzwischen auch als einer "höchst verständigen" Beifall zugeklatscht worden ist. — Aber, wie schon in Anm. 21 gesagt, ich habe weder die eine noch andre theoretische Ansicht auf das Verhalten gestützt, welches der Granit erweist, insofern er sich ins Nebengestein verzweigt; nur einige auch hiebei stattfindende beachtungswürdige Umstände habe ich im Vorbeigehen berührt (Gæa, 64, 74).

— 24. — Siehe oben Pag. 38.

— 25. — Kurz und gut, die Wirklichkeit der betreffenden von mir beobachteten Thatsachen kann vom Recensenten nicht eingeräumt werden. Diess ist die eigentliche Meinung, obschon die Verneinung hier mit einer gewissen Zurückhaltung ausgesprochen worden ist [1]). In Bezug auf diese Stelle in der Kritik will ich übrigens nur Folgendes bemerken. Wenn man einen Ort findet, wie z. B. der in meiner früheren Schrift, Darstellung der Uebergangsformation, Tab. V, Fig. 1, abgebildete (conf. Gæa, 62), so kommt man wohl nicht durch einen *Schluss* zu der Erkenntniss,

---

1) Diese Vorsicht kann man sich vielleicht erklären, wenn man in Karsten's Archiv, X, Pag. 456 nachsieht.

dass die Schichtung in den isolirten Schieferpartien mit der in dem continentalen ausserhalb liegenden Schieferterrain parallel ist, — sondern diess geschieht, wie es mir scheint, geradezu durch die *Anschauung* selbst.

— 26. — Wie kann der Rec. das hier Gesagte verantworten? Als Folge der Art meiner Arbeit würde ich im Allgemeinen gewiss gar willig entschuldigt haben, wenn Jemand in einer Kritik darüber Einiges von dem übersehen hätte, woraus mein Resultat hervorgegangen ist. Aber hier kann doch keineswegs eine Entschuldigung Statt finden. Man hört auch nicht die geringste Klage über die Schwierigkeit, meine Gründe vorzusuchen; ohne die mindeste Häsitation wird dem Leser bedeutet, dass dieselben nun referirt seien.

— 27. — Jeder, der das Vorhergehende und namentlich die 12te dieser Anmerkungen gelesen hat, wird hoffentlich unsern Mann hinlänglich kennen.

— 28. — Was hier als mein Haupt-Resultat bezeichnet worden, ist doch eigentlich nur das von mir aus einer ganz speciellen Reihe von Beobachtungen Geschlossene, die nämlich, welche zunächst die granitischen Gebilde betrifft. Aus andern Observations-Reihen geht hervor, dass die Porphyre und mehrere andre massige Gebilde im Christiania-Territorium, ausser dem Granit, ebenfalls keine pyrogene Entstehung haben, sondern gleichfalls transmutirte Bildungen auf dieselbe Weise sind, wie jener. Ungeachtet das Haupt-Resultat folglich die Bildungsweise dieser sämmtlichen Gebirgsarten betrifft, habe ich doch Nichts dagegen, dass mehrgedachtes Resultat, wenn man sich bestrebt so kurz als möglich zu sein, durch den Ausspruch ausgedrückt wird, der Christiania-Granit sei eine durch Transmutation ohne Schmelzung, besonders aus dem

Uebergangs-Thonschiefer hervorgegangne Bildung, oder er sei was man, um an andre bekannte, ebenfalls nicht durch Hitze bewirkte Umwandlungen zu erinnern, vielleicht auch eine *epigenetische* Gebirgsart nennen könnte, und hier denn namentlich eine solche hauptsächlich von jenem Schiefer abstammende.

— 29. — Es ist vollkommen wahr, dass man, wenn das von mir erhaltene Resultat als richtig anerkannt werden soll, auch wird finden müssen, wie wesentliche Veränderungen mit mehreren höchst wichtigen Abschnitten der Geologie vorzunehmen seien, und so namentlich mit dem Meisten, was man über die sogenannten plutonischen und metamorphischen Gebilde, über den innern Flusszustand[1]) der Erde, über den Ursprung der Gebirgsketten vorträgt.

---

[1]) Will man die Wahrheit gestehen, so muss man einräumen, dass der Grund, weshalb die Meinung, zufolge welcher der Erdball bis auf eine dünne Kruste als im Flusse angenommen wird, heut zu Tage so allgemeinen Beifall bei den Geologen findet, eigentlich bloss der ist, dass diese Annahme bei der jetzt gangbarsten Theorie der massigen Gebirgsarten so wohl zu Statten kommt. Die in der Erdkruste angestellten Wärmemessungen geben Beweis für das Stück, welches sie umfassen, aber auch nicht mehr. Auch zugegeben, dass die Temperaturzunahme einige hundert oder selbst einige tausend Fuss tief wirklich ein für den ganzen Erdball allgemeines Phänomen ist, — was inzwischen bei weitem noch nicht erwiesen ist, — so berechtigt doch Nichts zu der Voraussetzung, dass eine gleiche Zunahme immer weiter nach dem Innern zu Statt findet. Man beachtet nicht die Möglichkeit, dass die Erdkugel in frühern Zeiträumen von aussen her, sei es nun durch eine grössere Kraft der Sonne, oder, wie Poisson annimmt, zufolge des Aufenthaltes an einem, grösse-

Dabei ist es richtig, dass, indem die Revision der bemeldeten Abschnitte in jenem Falle gewiss dahin führen wird, dass Vieles von dem, was nun dort vorgetragen wird, cassirt werden muss, und die solchergestalt entstehenden Lücken vielleicht nicht sogleich mit neuen Resultaten solider Forschungen ausgefüllt werden können, dass dann der *Ungeduldige, der die wirklich naturgemässe Entwickelung der Wissenschaft nicht abwarten kann*, sich für den Augenblick hie und da nur "leeren Hypothesen" anheim gefallen sehen wird. Aber Niemand kann doch verlangen, dass wir Notiz von diesem letzteren Umstande nehmen sollen. Alles beruht darauf, ob das als eine neue Erkenntniss Beigebrachte wahr ist, oder nicht. Hat man eine neue Wahrheit erkannt, so ist der Vortheil bei ihrer Einführung in die Wissenschaft um so grösser, je durchgrei-

---

rer Sideralwärme ausgesetzten Orte im Himmelsraume, eine höhere Temperatur erhalten haben kann, wovon noch etwas in dem innern Theile des mehr oder weniger bedeutenden Stückes, welches auf diese Weise erwärmt wurde, vorhanden sein könnte. — Von einem cosmologischen Standpuncte aus betrachtet, kann die Ansicht von dem feuerflüssigen Zustande der Erde im Innern, mit gewissen Beschränkungen, ganz plausibel sein. Aber bewiesen ist sie bei weitem noch nicht, und darf zu keinem geologischen Lehrsatze erhoben werden. Betrachten wir eine Menge Schriften und bildliche Darstellungen, welche in den letztern Jahren Anfängern in die Hand gegeben werden, so bemerken wir, dass man doch fast glaubt, jener Supposition einen solchen Rang beilegen zu können, und wir gewahren hier im Ganzen eine Richtung, welche sicherlich nicht die Wissenschaft zu dem Lobe qualificirt, dass sie nun "angefangen hat, sich dem Gebiete der Hypothesen zu entziehen."

fender sie ist; wirkt sie auf ältere Stücke unsers Wissens solchergestalt, dass diese als fehlerhaft befunden werden, so ist diess doch ein offenbarer Gewinn: denn es ist der erste Schritt zu einer richtigern Kenntniss. Aber hat man versucht, als eine Wahrheit einzuschmuggeln, was es in der That nicht ist, so ist wenigstens in dem hier in Betracht kommenden Falle keine Gefahr vorhanden; es giebt Controlleure genug, und gerade hiebei gewiss nicht sehr nachsichtige.

— 30. — Hunderte von Nummern in unsern Mineralien-Sammlungen zeigen uns die Bildung von Mineral-Species durch Epigenie, und fängt man erst an, etwas mehr, als bisher geschehen ist, auf die unter Beibehaltung des rigiden Zustandes mit mineralischen und ähnlichen Substanzen vorgehenden Umwandlungen zu achten, so werden die Vorgänge, von denen hier die Rede ist, gewiss nicht der noch handgreiflicheren Analoga ermangelnd befunden werden, welche der Rec. zu vermissen scheint. Bereits scheint mir ein bedeutender Schritt in dieser Richtung durch Herrn Becquerel geschehen zu sein, der in seinem Traité de l'électricité in einem ganzen selbständigen Abschnitte von den "*actions lentes*" handelt, und somit gerade der Chemie ein neues Gebiet hinzufügt, welches für den Geologen das allerwichtigste werden wird. — Was sonst die Umbildung der Gebirgsarten selbst durch so langsame Processe betrifft, wie hier gemeint werden, so liegt es ja in der Natur der Sache, dass diese Umbildung uns nicht anders, als durch die geognostischen Verhältnisse, welche ihr Resultat sind, vors Auge geführt werden kann. Uebrigens ist es auch klar, dass sie namentlich mit ältern Felsarten vorgegangen sein und wenig bei den neuesten gespürt werden mag, theils schon deshalb,

weil jene in einem längern Zeitraume vorhanden, und darum der Chancen für sie, von den umbildenden Processen getroffen zu werden, mehrere gewesen sind, theils weil diese Processe ohne Zweifel eines sehr langen Zeitverlaufs zur Durchführung bedürfen. Aber als einer besondern Erdepoche angehörig möchten sie wohl immerhin nicht zu betrachten sein; erkennt man erst ihre Wirklichkeit, so wird man darin, in Uebeinstimmung mit einem vollkommen richtigen Principe, gerade eine möglicher Weise stets vorhandene Ursache zu Gebilden sehen, bei denen man dagegen früher Bedingungen voraussetzte, die nicht mehr existiren.

Rücksichtlich des Recensenten Klage darüber, dass ich nicht habe angeben können, *wann* die Granitification im Christiania-Territorium eingetroffen und *was* Anlass zu diesem Vorgange gegeben, so muss ich aufs Neue bemerken, dass ich kein anderes Ziel vor Augen hatte, als bloss dasjenige Resultat hervorzuheben, welches wirklich in den angetroffenen Thatsachen lag. Indem ich also, nach *meiner* besten Einsicht, darnach strebte, mich auf "der Bahn naturgemässer Forschungen" zu halten, würde freilich mein Resultat keineswegs eins der glänzenden, und ganz wahr ist es, dass dadurch fürs Erste mehr niedergerissen als aufgebauet wird.

— 31. — Auch nicht hinsichtlich des Urtheiles des Herrn Berzelius in dieser Sache kann ich mit dem Recensenten einig sein. — Soll es mit Zustimmung der Physik und Chemie ausgesprochen werden, dass gewöhnlicher kohlensaurer Kalk zu Dolomit verwandelt werden kann, oder Thonschiefer zu Granit, ohne dass die Massen dabei aufhören fest zu sein, so ist von Seiten jener Wissenschaften das Zugeständniss erforderlich, dass es eine Kraft giebt, wodurch

nicht allein Formveränderungen, sondern auch Substanzveränderungen in Körpern vor sich gehen können, welche indessen immer im festen (soliden, rigiden) Zustande beharren. Aber über diese Kraft [1]) erklärt sich ja Berzelius ausdrücklich dahin, "dass sie sicherlich existire." Auf die Aeusserung des grossen *Chemikers,* dass sie "aller Wahrscheinlichkeit nach nur eine untergeordnete Rolle bei geologischen Bildungen spiele," kann kein Gewicht gelegt werden, da es ja immerhin dem *Geologen* anheim fällt, die Sache in so weit näher zu untersuchen. Was B. demnächst bemerkt über dieselbe Kraft, "dass sie nur geringe Energie hat, und dass die Umstände, unter denen sie wirksam wird, sehr eingeschränkt sind," — muss in der That als Behauptungen angesehen werden, die viel zu bestimmt

---

[1]) Diess ist der von B. gebrauchte Ausdruck, wodurch sogar mehr eingeräumt wird, als hier nöthig ist; denn eigentlich kommt es ja nur auf die Möglichkeit jener Veränderungen in den Körpern unter Beibehaltung des rigiden Zustandes an. Erst wenn es der Physik mehr als bisher glückt, entscheidend zu erklären, worin das eigentliche Wesen dieses Zustandes besteht, wird man die Frage erörtern können, ob es nothwendig ist, bei den erwähnten Veränderungen eine besondere Kraft zu supponiren, oder nicht. Vorgänge genau von der gedachten Art werden von Becquerel sehr einfach erklärt; sie werden zur Cementation gerechnet, von der es heisst (Traité de l' él. V, 40) sie sei eine Action, "en vertu de laquelle des atomes sont transportés dans l'intérieur des corps, à des températures plus ou moins élevées, tandis que d'autres en sont expulsés en même temps." Ausdrücklich wird hinzugefügt, dass die vorgetragene Ansicht ihre Anwendung bei allen Arten von Cementation findet, même à celle qui s'opère à la température ordinaire.

sind im Verhältniss zu den über die hierher gehörigen Gegenstände angestellten, bis jetzt leider sehr beschränkten Untersuchungen. Man sieht auch unmittelbar darauf (fortwährend in dem vom Rec. citirten Jahresberichte), dass B. selbst gerade nicht so gewiss in der Sache ist, als man nach jenen Äusserungen glauben sollte; indem es nämlich bestimmt wird, dass die oben angedeuteten "Umstände in einem flüssigen oder wenigstens weichem Zustande der Masse bestehen," wird nämlich eigentlich das eben Eingeräumte wiederrufen; der ganze Begriff von der fraglichen Kraft wird ja durch eine solche Bestimmung wieder aufgehoben, und eben die Fälle, worin sie sich offenbart, werden ausgeschlossen, Fälle, von denen mehrere von mir angeführt waren, und gegen deren concluante Beschaffenheit gleichwohl keine Einwendung gemacht ist. Aber gleich darauf wird doch auch wieder eingeräumt, dass die erwähnte Kraft wirksam ist "in Körpern von geringer Solidität, d. h. wo die Cohäsionskraft schwach ist."

Indessen ist es vermuthlich vorzüglich folgende Stelle, welche der Recensent vor Augen hat, indem er sich auf Berzelius Auctorität beruft: "Indem der Hypothese nach," heisst es in jenem Jahresberichte, "Thonschiefer beim Granitificationsprocesse zu Granit und Syenit geworden sein soll, und Sandstein vermittelst derselben chemischen Kraft zu Porphyr, aber doch die Bestandtheile im rohen Materiale in Qualität und Quantität nicht dieselben sind, wie im Producte, so ist diess meiner Meinung nach ein *entscheidender Beweis* gegen die Richtigkeit der Hypothese." — Indem der Richter beim Ausspruche dieses Urtheils auf der einen Seite nur eine Hypothese, und noch dazu eine geologische Hypothese (diese haben ja stets in schlechtem Rufe gestanden) vor sich gesehen hat, und auf der

andern Seite die damit vermeintlicher Weise ganz unvereinbaren und völlig sicheren Resultate der chemischen Analyse, so war es ganz in der Ordnung, dass das Urtheil so fallen musste, dass die erste, die Hypothese nämlich, abgewiesen wurde. Aber gesetzt, dass es nicht eine Hypothese, sondern ein geologisches *Erfahrungs-Resultat* ist, welches auf der einen Seite steht, und dass es auf der andern Angaben sind, welche bei genauerer Betrachtung vielleicht gar nicht als im Streite mit jenem Resultate müssen angenommen werden, und welchen jedenfalls doch nicht eine solche Sicherheit beigelegt werden kann, dass ihnen in jedem Collisionsfalle *absolut* der Vorzug gegeben werden muss, — dann wird die Sache ein ganz anderes Aussehen bekommen.

Macht man Analysen von Thonschiefer und Granit, so finden sich in beiden nicht ein und dieselben Bestandtheile; folglich, meint man, kann die Behauptung nicht richtig sein, nach welcher der Granit eine Umbildung des Thonschiefers ist. Bei einem solchen Schlusse ist nun nothwendigerweise vorausgesetzt: 1) dass Massen, wie die, von welcher hier gesagt ist, dass sie umgebildet sei, nie unter den bei diesem Falle vorausgesetzten Umständen aufhören können, gerade die Bestandtheile zu haben, woraus sie ein Mal bestehen, und auch 2) dass es bei den jetzigen chemischen Analysen vollkommen gewiss bestimmt werden kann, ob wirklich zwei Körper hinsichtlich der Qualität und Quantität ihrer Elemente gleich sind oder nicht.

Sehen wir nun, wie es sich mit diesen Voraussetzungen verhält. Die erste streitet geradezu gegen die Erfahrung, welche lehrt, dass in festen Körpern Veränderungen vorgehen können, wodurch sich diese Körper auch substantiell ganz verschieden vor und nach der Transmu-

tation erweisen; was denn auch von Berzelius zugestanden ist, theils kurz vor der zuletzt citirten Stelle im Jahresberichte, — und daselbst, wie bemerkt, sowohl directe, als indirecte, — theils an andern Stellen, z. B. im Lehrbuche der Chemie II, I, Pag. 368 (Wöhlers Uebers. 1826), wo von Epigenien gesprochen wird. Müssen wir solchergestalt diese erste der beiden Voraussetzungen verwerfen, so tritt das Eine ein, was wir vor Augen hatten, nämlich dass, wenn der Granit wirklich hinsichtlich der Art und Proportionen der Elemente vom Thonschiefer verschieden ist, diess keineswegs ein Umstand wäre, welcher hier nothwendigerweise als im Streite mit dem fraglichen geologischen Resultate betrachtet zu werden braucht; dergleichen würde nur Derjenige annehmen, der geradezu im Widerspruche mit dem, was eine Menge unzweideutiger Thatsachen zeigt, die Realität der mit soliden Körpern im Laufe der Zeit vorgehenden Metasomatosen nicht einräumen will.

Was ferner die andere Voraussetzung betrifft, so möchte es uns unter Anderm sogleich einfallen, dass sich Berzelius selbst in hohem Grade zu der Ansicht hinneigt, dass die Metalle zusammengetzte Körper sind (Chemie, ed. Wöhler 1835, II, Pag. 278 u. f.); ist nämlich diess Letztere der Fall, so ist unstreitig doch die Möglichkeit vorhanden, dass Granit und Thonschiefer ein Mal als gleiche Grundstoffe in gleicher Menge enthaltend befunden werden können. Dass wirklich ein solcher Ausfall künftiger Untersuchungen zu erwarten steht, soll übrigens durchaus mit dieser Bemerkung nicht gesagt sein, deren Zweck allein ist, die Wahrheit in ein stärkeres Licht zu setzen, dass die chemische Analyse, eine Kunst, welche täglich neue Fortschritte macht, bei weitem noch nicht als in dem

Grade auf den tiefsten Grund des Gegenstandes gehend betrachtet werden kann, dass das daraus für unsere Kenntniss Resultirende als für immer unerschütterlich begründet anzusehen ist und als absolut den Vorrang verdienend, wenn es in Streit mit irgend einer in einer andern Wissenschaft gewonnenen Forschungs-Ausbeute kommen sollte.

Folgende Stelle, ebenfalls aus dem Jahresberichte für 1837 (Orig. Pag. 384) möchte noch hier nicht am unrechten Orte seyn: "Es ist einerseits eine Möglichkeit, dass Kalkstein nach seiner ersten Bildung zu Dolomit verwandelt sein kann, ohne dass es deshalb andrerseits uns glückt richtig zu errathen, wie die Verwandlung vor sich gegangen ist." Hiebei ist zu bemerken, wie es schon sich nicht einräumen lässt, dass der Dolomit umgewandelter Kalkstein sei, wenn man nicht zugleich Eins von Zweien zugiebt, entweder dass bei der Transmutation ein Umtausch von ganz weggehenden und ganz von Aussen hinzutretenden Bestandtheilen stattfindet, oder dass die als möglich angenommene Verwandlung bloss eine Metastöchiose (sit ven. v.) sei, eine nur innerhalb der Massen selbst vor sich gehende Umtauschung der darin enthaltenen Bestandtheile, nämlich von fernern Elementen, als diejenigen, welche die jetzige Analyse hervorzuziehen vermag.

Man sieht wie dieses Alles seine Anwendung findet, indem ich fortwährend glaube annehmen zu können, dass was von mir über die Bildungsweise des Granits angeführt worden, keineswegs irgend eine von den "Grundlehren" der "Wissenschaft" (d. h. der Chemie) antastet (Jahresbericht für 1837). Dass es dagegen *Probleme* berührt, von denen es zu wünschen wäre, dass sie von den Chemikern baldigst in Erwägung genommen werden möch-

ten, ist allein das, was man mit Grund davon sagen kann.

Wir gehen nun auch zur nähern Betrachtung des geologischen Resultats selbst über, welches in dem darüber ausgesprochenen Urtheile eine Hypothese genannt wird. Wäre es nichts Anderes, so liesse sich freilich Nichts dagegen einwenden, dass man es sogleich als ungültig erklärte, wenn es wirklich in Widerspruch mit wahren chemischen Principien befunden würde. Aber es ist so weit davon, eine Hypothese zu sein, es ist so wenig mit Ergebnissen blosser Speculation behaftet, dass es eigentlich nur eine zur Verdeutlichung dienliche Umschreibung anderer gewöhnlicherer Ausdrücke ist, wodurch gewisse Thatsachen sonst angegeben werden oder angegeben werden können. Wenn ich sage, dass ich ein von Versteinerungen erfülltes, der Wirkung bedeutender Hitze nicht ausgesetzt gewesenes Schieferstratum in einem Theile seines Streichens einen successiven Uebergang zu Granit habe darstellen sehen, so kann ich auch sagen, dass ich einen Granit gefunden habe, der eine ohne Mitwirkung von Hitze transmutirte Sedimentär-Bildung ist. Es ist so unmöglich, das Phänomen anders zu deuten, dass überhaupt die Rede nicht von der Auslegung, sondern nur von der Realität der Erscheinung selbst sein kann. Existirt das Phänomen wirklich mit den genanntem Exempel hinzudachten Umständen, so ist es nur eine ausdrucksvollere Art es zu beschreiben, wenn man sagt, dass der Schiefer theilweise zu Granit verwandelt, — granitificirt ist, anstatt von jener Bergart anzugeben, dass sie einen petrographischen Uebergang zu Granit darstellt. Wir sind ebenfalls keine Augenzeugen davon gewesen, dass die in den Gebirgslagen begrabenen Thiere und Pflanzen in die Erdmas-

sen eingehüllt und zu Stein wurden; nichts desto weniger ist es für uns, die wir nun eine hinlängliche Anzahl von Thatsachen überschauen, eben so gewiss, dass solche fossilen Körper wirklich von einst lebenden Organismen herrühren, als wenn wir vom Anfange bis zum Ende das mit diesen Vorgegangene vor unsern Augen gesehen hätten, und mit Recht stellen wir unser Wissen in diesem Puncte in die Classe unserer unmittelbaren Erfahrungen.

Auf dieselbe Weise wird die Erkenntniss hinsichtlich der Bildung des Granits mittelst solcher umändernder Processe, wobei keine Hitze nöthig war, und deren Wirkungen wir sonst am besten bei den sogenannten Epigenien gewahr werden, — als ein Theil unseres *völlig factischen Wissens* aufzuführen sein, sobald nur die Existenz der in soweit erforderlichen geologischen Thatsachen nicht mehr geläugnet werden kann. Muss es zugestanden werden, dass diese wirklich vorhanden sind, so erfolgt nothwendiger Weise jene Erkenntniss. Wo nicht, so ist keine Frage nach irgend einem Resultate, denn das Ganze zerfällt dann geradezu in Nichts. Von einer Hypothese kann also in keinem Falle die Rede sein. — Dass die Sache wirklich so steht, hat unser Rec. denn auch sehr wohl gemerkt; er ging, wie wir sahen, zuerst und zunächst darauf hinaus, das als Thatsachen Angeführte zu annihiliren. Wo er sich darauf einliess, von Schlüssen zu handeln, befand er sich nur auf Irrwegen.

Aber ist das fragliche Resultat von der bezeichneten Art, — wir widerholen, dass es sonst durchaus nur gleich Null gesetzt werden kann, und nicht einmal fähig ist, als Hypothese zu figuriren, — so verlangt es, im Falle es im Widerspruche mit irgend einem Ergebnisse zu sein scheinen sollte, welches man in einer andern Abtheilung un-

seres Wissens ebenfalls als ganz factisch begründet ansieht, dass man untersucht, ob wirklich der Streit mehr als scheinbar ist, oder ob bei dem, was in der andern Wissenschaft für gewiss und abgemacht gehalten wird, sich doch vielleicht nicht Alles richtig verhält. Niemand kann fordern, dass die erworbene geologische Erkenntniss bloss deshalb weichen soll, weil sie der Geologie angehört; diese Wissenschaft ist — so hoffen wir wenigstens — keineswegs nur eine Zusammenstellung von Muthmaassungen, gemischt mit von aussen her geliehenen Sätzen; auch sie besitzt einen Fonds von ihr eigenthümlichen Wahrheiten.

Meine Meinung ist daher in der Kürze die, dass das von mir erhaltene Resultat, dass der Granit des Christiania-Territoriums hauptsächlich eine Epigenie des Uebergangs-Thonschiefers sei (wir haben es ein Mal für hinlänglich gehalten, besagtes Resultat durch diesen speciellen Theil davon auszudrücken), weit entfernt davon eine Hypothese zu sein, so factisch begründet ist, dass es uns, anstatt von dem Umstande umgestürzt zu werden, dass die chemische Analyse andere Bestandtheile im Granite angiebt als im Thonschiefer, im Gegentheile dabei nur ein neues Zeichen gewährt, wie die Chemie bei weitem noch nicht auf den für sie selbst und für den Geologen wünschbaren Standpunct gekommen ist.

Soviel in Betreff des von Berzelius gefällten Urtheils. Aber nun noch einige Bemerkungen zur nähern Verständigung über die allgemeine Satzung, dass die Geologie in der Chemie begründet sein müsse, und namentlich über diese Forderung in ihrem Verhältnisse zur Theorie des Granits und der damit verwandten Gebirgsarten. Es ist nämlich vorzugsweise bei diesem schwierigen Puncte der

Geologie, wo man letztere Wissenschaft gänzlich abhängig von der Chemie machen will, und es ist gerade hier, wo sich die Geologen selbst so gut wie unmündig erklären. Hierin hat man jedoch meiner Meinung nach ganz Unrecht. Es scheint mir in der That nun bewiesen werden zu können, dass die Grundlage, welche die Chemie für jene Theorie abzugeben vermag, nicht bloss viel zu unzureichend, sondern auch äusserst schwankend ist. Dass sie in einigem Grade wirklich bald die eine bald die andere Ansicht über die Granitbildung begünstigt, davon kann sich ein Jeder, den es interessirt, überzeugen, indem er sich vorstellt, dass gewisse chemische Erfahrungen der spätern Zeit in einer andern Ordnung, als die wirklich stattgefundene, gemacht worden wären. Becquerel berichtet (Traité de l'él., V, 144), dass Cagniard-Latour mehrere Verfahrungsweisen ausgedacht hat, um auf dem nassen Wege verschiedene Substanzen zu bilden, deren Analoga man in der Natur findet; er erhielt solchergestalt Krystalle, 1—2 Millimeter lang und von der Form des Feldspaths; es war ein Kalkfeldspath (Labrador?), der auf diese Weise im Laufe von 10 Monaten gebildet wurde. Becquerel selbst erzeugte auf demselben Wege kleine Krystalle eines Thonerde-Silikats, welche die Kennzeichen des Disthens hatten (l. c., 147). Im Falle nun die Resultate dieser und mehrerer ähnlichen in den allerletzten Jahren angestellten Versuche in dem Zeitabschnitte bekannt gewesen wären, wo die Darstellung mehrerer Silikat-Mineralien auf dem trockenen Wege so viel Lärm verursacht hat, und dagegen die Wissenschaft sich die Erfahrungen über diese durch Hitze gebildeten Producte noch nicht angeeignet hatte, — würde da nicht jene Theorie, wenn man dabei wirklich dem Principe gefolgt wäre, stets die Che-

mie als unfehlbaren Leitstern vorangehen zu lassen, ganz anders haben aussehen müssen, als sie nun thut? Sehen wir inzwischen, ehe wir uns genauere Rechenschaft hierüber geben, erst nach, wie die Stellung der Sache in diesem Augenblicke in Wahrheit ist; ich sage: in Wahrheit, denn es ist hier um die vollkommenste Unpartheilichkeit zu thun. Man wird Nichts dagegen haben, dass ich mich hiebei wieder an Becquerel halte. En chimie, bemerkt er äusserst treffend (l. c., 30), l'on ne s'occupe en général de la réaction de deux corps l'un sur l'autre que lorsqu'il en résulte des composés que l'on peut recueillir peu de temps après; darauf weisst er, dass man, indem man auf diese Weise verfährt, in den Fall kommt, die Wirkungen einer Kraft zu übersehen, die freilich mehr oder weniger lange Zeit zu ihren Operationen gebraucht, aber nichts desto weniger höchst wichtig ist. Experimentirt man dagegen solchergestalt, dass auch diese Kraft benutzt wird, so kann man, wie er zeigt, zu Resultaten kommen, welche die Chemie sonst "nicht immer zu erhalten vermag." Kurz, der Unterschied wird uns hier sehr deutlich vor die Augen gelegt, welcher stattfindet zwischen der Chemie in ihrer gewöhnlichen Begränzung und dem neuen Departement der Wissenschaft, welches Becquerel Electro-Chemie nennt, dasjenige nämlich, welches die "langsamen Actionen" betrifft. Ein Jeder nun, der nur bedenkt, dass die Natur in ihrem grossen Laboratorium gewiss nicht unterlässt, alle ihre Kräfte anzuwenden, und dass sie über immense Zeiträume disponirt, wird es sicherlich wahrscheinlicher finden, dass sie im Allgemeinen lieber auf dem Wege der langsamen Actionen arbeitet, als in Uebereinstimmung mit der pressanten Methode der gewöhnlichen Chemie. Aber auf solche Weise kommt man da zu dem Geständnisse,

dass die Chemie schon jetzt eher gegen als für die zur Zeit herrschenden Ansichten hinsichtlich der Bildung des Granits zeugt: denn nur von jenem gerade hier weniger anwendbaren Theile der Wissenschaft erhielt ja der Vulkanismus die Waffen in die Hand, mit denen er sich in unserer Zeit für unüberwindlich hält, und womit er nun so keck auf dem Kampfplatze steht. — Aber gesetzt, dass man den langsamen Actionen seine Aufmerksamkeit früher geschenkt hätte, dass die Neptunisten vor ihrer Unterdrückung in Besitz derjenigen Aufklärungen gekommen wären, welche jene sogenannte Electro-Chemie, bei Erwägungen über die Cementation (s. Becquerel), bei den Experimenten Silikat-Mineralien auf dem nassen Wege zu bilden, abzugeben vermag, — so wäre es nicht zweifelhaft, dass der Vulkanismus, nur allein durch einen solchen Umtausch in der Zeitfolge der gewonnenen Erfahrungen, nie zu Kräften gekommen wäre, nie Oberhand hätte gewinnen können. Während sich da jene andere Parthei würde länger am Leben erhalten haben, dürften die geognostisch-geologischen Verhältnisse in längerer Zeit in mehr als der einen Richtung untersucht worden sein, durch welche deren Darstellung nun zum grossen Theile verunstaltet ist, und die Wahrheit hinsichtlich dieser Verhältnisse sollte um so unfehlbarer ans Licht gekommen sein, gerade weil sie gegen beide Partheien zeugen. Abläugnungen wirklicher Facta würde man nicht geduldet haben, und die grossen Mängel, welche doch unstreitig bei der chemischen Begründung der vulkanischen Ansichten stattfinden, würden mit vollem Nachdrucke hervorgehoben sein. Hall's und Watt's Versuche würde man interessant und belehrend mit Rücksicht auf einen speciellen Theil der Wissenschaft gefunden haben; aber eben so wenig wie die spätern

Erfahrungen hinsichtlich der Bildung der Krystalle von Silikat-Mineralien bei Schmelzoperationen, möchten sie von irgend einem eingreifenden Einflusse gewesen sein: denn man hätte gewusst, dass eben solche Umwandlungen der Massen, wie die durch jene Versuche bewirkten, ebenfalls durch langsame Actionen unter gewöhnlicher Temperatur hervorgebracht werden. Kurz, es ist ganz und gar dem Zufalle zuzuschreiben, dass die Theorie des Granits, indem sie sich auf die Chemie zu stützen sucht, nun eine vulkanistische Gestaltung hat; bei einer geringen Veränderung im Gange der Entwickelung der letztgenannten Wissenschaft könnte sie, wie wir bemerkten, einen ganz andern Charakter gehabt haben. Aber verhält sich diess so, so haben wir ja auch die aufgestellte Behauptung erwiesen, dass es nur eine sehr unsichere Basis ist, welche die Chemie jener Theorie zu bieten vermag.

Doch wir müssen noch ferner einen Blick auf diesen nämlichen Grund und Boden werfen, worauf man verlangt, dass die Geologie weilen solle. Wenn man endlich, nachdem man den geognostisch-geologischen Phänomenen volles Recht hat widerfahren lassen, ein Mal zu der Erkenntniss kommt, dass bei der Frage von der Bildung des Granits die Rede nur von den langsamen Actionen sein kann, auf welche Art und Weise mag da die Chemie das Geschäft ausführen, welches man ihr so unbedingt übertragen will, nämlich das, die Lösung jenes geologischen Problems zu begründen? Selbst hier wird sie auf mehr als eine bei der Krystall-Erzeugung mögliche Bildungsweise hindeuten, und es wird wiederum mit Hülfe geognostischer Untersuchungen geschehen, dass man entscheidet, welchem dieser Wege die Natur in dem betreffenden Falle gefolgt ist. Nach den Resultaten meiner Untersuchungen muss ich wenig-

stens für meinen Theil annehmen, dass gerade die Bildungsweise, welche das Experimentiren am allerwenigsten mit belehrendem Ausfalle in Gang zu bringen vermag, diejenige ist, deren die Natur sich bedient, indem sie Quarz, Feldspath und Glimmer im Granite darstellt. Diese Mineralien werden daselbst, meine ich, auf die Weise gebildet, welche ein nächstes Entsprechende in den Cementationen hat (dieses Wort immer in der Bedeutung wie bei Becquerel). Aber verhält sich diess richtig, so kommt die Frage auf ein Feld hinein, wo die Chemie eben so viel Aufklärung bei der Geologie suchen muss, wie umgekehrt. Hier kann, wie gesagt, nur sehr wenig auf dem experimentalen Wege ausgerichtet werden, hier muss die meiste Belehrung von der Betrachtung dessen geholt werden, was die Natur in den langen Zeiträumen bereits vollbracht hat, und namentlich gerade da in der Gebirgswelt; sie zu zwingen, unter unsern Augen nach unserer Bequemlichkeit zu wirken, Ephemeren, wie wir sind, — wird natürlich hiebei, gerade zufolge des Wesens dieser Wirkungsart, so gut wie unthunlich sein.

Die rechte Bedeutung des Satzes, dass die Geologie in der Chemie begründet sein soll, kann also, nach dem Begriffe, den ich mir über diese Sachen zu bilden vermag, weder mehr noch weniger sein, als die, dass die erstgenannte dieser Wissenschaften nie zu Resultaten kommen darf, welchen nicht die letztere früher oder später muss Beifall *geben können.* Eine Meinung, wonach die Reciprocität im Verhältnisse zwischen beiden Scienzen aufgehoben wird, als ob die eine nur sollte empfangen, die andere nur geben können, ist, wie es mir scheint, schlechterdings nicht hineinzulegen. Just wenn wir uns beim Probleme über die Bildung des Granits befinden, welches al-

lerdings auch als eine völlig chemische Frage zu betrachten ist, lautet die Forderung vor allen Dingen, dass die Antwort *geologisch begründet sein muss*; hier muss wahrlich die Chemie, zufolge der Natur der Aufgabe, sich *nach* der Geologie stellen. —

— 32. — Es muss wohl gemerkt werden, dass die grössern Massen, welche hier erwähnt werden, schlechterdings nicht in allen Theilen ihrer Verhältnisse analog mit den kleinen sind. Dass ich inzwischen nicht versäumt habe, die in den letzteren gegebenen Analogien zu benutzen, wo solche wirklich als vorhanden anzunehmen waren, wird man einräumen. Aber am liebsten suchte ich doch durch unmittelbare Untersuchung auch zur Kenntniss der Verhältnisse der grossen Massen zu kommen, und ich glaube, dass diese Untersuchung auch so ziemlich hinlänglich zu der gegebenen Darstellung gewesen ist. Der Recensent, dem das so hervorgegangne Bild des Gegenstandes nicht gefällt, verlangt — er, ein Eifrer für naturgemässe Forschungen! — dass eine indirecte Methode befolgt sein sollte. Da er, wie man gleich weiter unten sieht, bei einseitiger Betrachtung gewisser Verhältnisse bei einzelnen geringeren Massen findet, dass diese zu seiner vorausgefassten Ansicht passen, so will er, dass mit Hülfe der *Idee*, welche seiner Meinung nach aus diesen speciellen Verhältnissen entspringen muss, eine Darstellung der grössern Massen hätte *construirt* werden sollen. Ich überlasse der Beurtheilung des Lesers zu entscheiden, welche dieser Methoden, die des Recensenten oder die meinige, die naturgemässere ist.

— 33. — Um vollkommen zu wissen, wie es sich mit dem lagerförmigen Vorkommen solcher Massen verhält, wovon hier die Rede ist, muss man diese unter An-

derem in dergleichen Relationen gesehen haben, wovon ich oben Pag. 33—34 mit Hülfe eines idealen Exempels versucht habe einen deutlichen Begriff zu geben. Hat man Gelegenheit gehabt solche Fälle zu studiren, so wird man gestehen, dass die hierher gehörigen Phänomene wirklich viel weiter gehen, als der Rec. meint, und dass die Rede nicht von irgend einer Zerreissung und Spaltenausfüllung sein kann, gleichviel ob parallel oder nicht parallel mit den Schichten.

Der Bemerkung, wie es sonderbar sei, dass man so viel Gewicht auf den Unterschied zwischen dem gangartigen und lagerförmigen Vorkommen gewisser Felsarten gelegt habe, stimme ich übrigens gern bei, obschon aus andern Gründen, als der Recensent. (Vergl. Gæa, I, Pag. 123, Nr. 3).

— 34. — Die Vulkanisten werden stets darauf hinausgehen, das Regelmässige zu bestreiten; wo ihnen gesetzmässige Verhältnisse zu Gesicht kommen, werden diese doch immer auf Rechnung eines blinden Zufalls geschrieben. Das Streichen der betreffenden gang- und lagerförmigen Grünstein-Massen ist, im grösstmöglichen Grade verschieden, indem der Kreuzungswinkel ungefähr 90° ausmacht; jede Art folgt genau seiner Regel.

— 35. — Man sehe oben Pag. 38, Litr. E.

— 36. — Es ist Schade, dass diese "wichtigern Thatsachen" nicht nachgewiesen werden. Die Verhältnisse, welche gleich weiter unten undeutlich besprochen werden, können es wohl nicht sein.

— 37. — Sicherlich wird ein gründliches, nur nicht von einer einseitigen geologischen Ansicht geleitetes Studium der Natur der Mineral-Species, welche die massigen Silikat-Gebirgsarten des Christiania-Territoriums zu-

sammensetzen, höchst wichtige Aufklärungen gewähren, und lebhaft wünsche ich, dass Jemand recht bald diese Arbeit vornehmen möchte. Dass geognostisch-geologische Untersuchungen über dieselben Gebirgsarten bis dahin unnütz sein sollten, kann ich inzwischen nicht annehmen; im Gegentheile meine ich, dass solche Untersuchungen sehr richtig vorauszuschicken sind, damit jene Detail-Arbeit nicht ohne Plan und Geist bleibe. Nur wenig Nutzen würde man davon erwarten können, wenn z. B. derjenige, welcher die Untersuchung unternähme, von vorn herein als ausgemachte Sache annähme, dass er allein mit Eruptionsmassen zu thun habe, und dass die Aufgabe bloss wäre, mit Hülfe chemischer Analyse, — wie man es anderwärts wirklich versucht hat, — die Massen als gewissen Ausbrüchen angehörig zusammenzustellen oder zu sondern; in geologischer Beziehung würde ein solcher Forscher ja bleiben, wo er war, nämlich in seiner vorausgefassten Meinung, und übrigens würde für ihn die bei einer freiern Untersuchung hier gewiss äusserst reichhaltige Gelegenheit, einen tüchtigen Schritt vorwärts zu kommen zur Einsicht über die wahre Bildungsweise mancher Mineral-Specien, ohne Zweifel ganz verloren sein.

— 38. — Niemand, der *schnell* und *leicht* mit der Frage über den Ursprung solcher hier in Betracht kommenden Gebirgsarten fertig werden will, darf sich auf etwas Anderes, als den Vulkanismus einlassen. Es ist bald gethan, zu finden, dass eine aus diesen Gebirgsarten bestehende Masse an der einen oder anderen Stelle die damit in Berührung kommenden Schichten überschneidet, und hienach kann denn geschlossen werden, dass die Gebirgsart gangartig vorkommt, was ja genug ist. — Und jene Theorie selbst, wie simpel und fasslich ist sie nicht?

Bei den Vulkanen liegen Eruptiv-Massen von krystallinischen Silicat-Gebilden in Gangform aufs Klareste vor Augen; wir sehen mehrere an den Gränzen der fraglichen Gebirgsarten häufig vorkommende besondere Gebilde und Gesteinsveränderungen auch bei Massen hervortreten, welche sehr heiss gewesen sind; und die Sätze über das Verhalten expansibler Fluida, über die Wirkung grossen Druckes u. s. w. sind Jedem einleuchtend. So ist der Vulkanismus bequem für den Lehrer, er kann ihn völlig dogmatisch vortragen, er weiss Alles positiv; derselbe ist auch bequem für den Lehrling, der bloss einige wenige Lehrsätze zu memorieren braucht; aber vor allen Dingen ist er, wie wir sagten, bequem für den, der observiren will; in der That ist für ihn gern gerade "der erste Blick" auf den Gegenstand hinlänglich! —

Will man sich dagegen mit der Erkenntniss von der Bildung solcher Gebirgsarten durch Umwandlungen befassen, so hat man keinen von diesen Vortheilen. Die dabei erforderlichen geognostischen Untersuchungen sind beschwerlich, weitläuftig, minutiös; die Erklärungen reichen nicht zu, und man muss bald das niederschlagende Bekenntniss thun, dass noch eine Masse vielartigen Wissens zur Beantwortung der vielen Wodurch und Wie mangeln. Anstatt eine fertige Doctrin vortragen zu können, sieht sich der Lehrer dermalen darauf beschränkt, Mittheilungen von dem zu machen, was auf den Höhen der Wissenschaft beinahe noch nicht einmal unter Discussion gekommen ist, und der Lehrling, der vor Ungeduld brennt, ins Innerste des Sanctuars eingeführt zu werden, erfährt bald, dass man ihn nicht weiter als in den äussersten Vorhof lassen kann.

— 39. — Der so eben hervorgehobene Unterschied zwischen den beiden Ansichten, der vulkanischen und derje-

nigen, zu welcher ich mich bekannt habe, macht sich vorzüglich bei den Verhandlungen über die hier betreffenden Phänomene geltend. Die Anhänger der ersten Ansicht können sich hinsichtlich dieser kurz und bestimmt ausdrücken, und die Beobachtungen, welche sie am meisten zufriedenstellen, sind die am leichtesten zuwege gebrachten; so z. B. führt man nur schlechtweg an, dass dichter Kalk beim Granite krystallinisch geworden ist, dass Erze sich daselbst abgesetzt haben u. s. w.; die in der vorigen Anmerkung berührte Analogie ist zur Hand, und so ist schon die ganze Sache aufs Reine gebracht. Der Observator ist zufrieden: denn leichten Kaufs kam er zu einem positiven Resultate; er tritt nicht als solcher hervor, der das Ding nur halb gemacht oder sogar nur eine neue Frage auf die Bahn gebracht hat. Derjenige, dem er das Beobachtete mittheilt, ist auch zufrieden; er begreift leicht das, was gesagt wird, und einen Zweifel nährt er nicht, da er ja nur Kenntniss von denjenigen Thatsachen erhält, die citirt werden.

Hat man inzwischen die Naturverhältnisse etwas mehr in ihrer Vollständigkeit gesehen, und will man sich selbst und Andere nicht täuschen, so gestaltet sich die Sache anders. Betreffend diese an Gesteinsgränzen entweder als ganz neu auftretende Mineralien oder als bloss modificirte ältere Substanzen vorkommenden Massen, welche von mir zu allererst (in einem Aufsatze in Poggendorff's Annalen von 1829) unter der Benennung Contact-Gebilde zusammengefasst worden, muss wiederholt in Erinnerung gebracht werden, dass sie sich bei weitem nicht ausschliesslich an den Gränzen solcher Gebirgsarten finden, von denen nun gewöhnlich vorausgesetzt wird, dass sie feuerflüssig gewesen seien. Es scheint freilich, dass die beiden einander berührenden Gebirgsglieder, zwischen wel-

chen man erwarten soll, diese Art Gebilde vorzufinden, die eine oder andere bedeutende Verschiedenheit unter einander besitzen müssen, sei es nun entweder hinsichtlich der Substanz oder der Struktur oder anderer Verhältnisse, und deswegen sind Contact-Gebilde vielleicht am häufigsten da vorhanden, wo eine massige Gebirgsart mit einer geschichteten zusammentrifft. Aber gewiss ist es, dass auch zwei geschichtete Formationen oder auch zwei verschiedene Lagenmassen einer und derselben geschichteten Formation die hier nothwendige Differenz darbieten können. Dass die Berührung zwischen den Schiefern des Christiania-Territoriums und den unterliegenden Urschiefern Contact-Bildungen hervorrufen, habe ich öfters angeführt; einige andere Exempel sind folgende: Auf der Grauwacke bei Commern ruht Uebergangskalk, der auf der Gränze mit erstgenannter Bergart grosse Massen von Eisenstein führt, worauf Bergbau getrieben wird (Karsten's Archiv, IX, Pag. 60—132). Auch auf dem Harze liegen Eisensteinlagen auf der Gränze zwischen Kalkstein und Grauwacken- oder Thonschiefer (Hausmann's Harz, Pag. 19). Das berühmte Erzlager im Rammelsberge bei Goslar hat seinen Platz zwischen Thonschiefer und Grauwackenschiefer (l. c., Pag. 225). Bei Iserlohn kommt Galmei zwischen Grauwacke und Kohlenkalkstein vor, und bei Moresnet bildet er eine grosse Masse zwischen Thonschiefer und dem Dolomit des Kohlenkalks (von Dechen's Bearb. von de la Beche's Handbuch, Pag. 608). Nach Renovanz bauet die Grube Tschakirskoy im Gouvernement Kolywan auf einer mächtigen Erzlagerstätte, die sich auf der Gränze zwischen einem harten weissen Kalksteine und einem dünnschiefrigen Thonschiefer befindet, welche unter abweichender Schichtung zusammenzustossen scheinen (s. Fig. 16, Tab. X im

Atlasse zu Hartmann's Bearb. von Villefosse's Rich. min.) "Zu Nertschinsk in Tauriep (heisst es in dem zuletzt citirten Werke, II, 327) fand Renovanz eine ähnliche Lagerstätte (wie die oben erwähnte) von Blei- und Kupfererzen auf der Ablosung von Thonschiefer und Kalkstein. Ebenso sollen auch im Uralischen Gebirge mehrere Lagerstätten in eben diesen Verhältnissen vorkommen, und Bergbau auf denselben betrieben werden. Wenden wir uns von diesen fernern Gegenden zu dem heimathlichen Harze, so finden wir, dass der Gang der Grube Herzog August zur Bockswiese im Zellerfelder Reviere ebenfalls auf der Gränze des Thonschiefers mit dem Kalksteine aufsetzt. Diese Gränze ist demnach für den Bergmann sehr wichtig. An manchen Orten sind es Lagen, die hier vorkommen" u. s. w. Nach Bronn (Reise, I, 305) scheint es, dass die Knochenbreccie bei Cette den damit in Berührung stehenden dichten Kalk zu salinischen verwandelt hat. In der Gegend von Sligo in Irland ist der daselbst vorkommende Kalkstein (carboniferous limestone) in der Berührung mit Glimmerschiefer zu Dolomit verwandelt, und Eisen ist an der Gränze ausgesondert. (Journal of the geol. Soc. of Dublin, II, 72).

Ungeachtet es fast nur die neueren Beobachter sind, welche unter vulkanistischen Ansichten die Aufmerksamkeit auf diese Phänomene gerichtet haben, die daher sehr häufig als an den Gränzen vermeintlich pyrogener Gebirgsarten vorkommend genannt, übrigens aber nur ganz zufällig erwähnt werden, so habe ich bei den Verfassern doch auch noch eine beträchtliche Anzahl Fälle angetroffen, die ganz gewiss ebenfalls zu derselben Kategorie, wie die angeführten, gehören. Aber viele davon würde man wohl als weniger beweisend finden, da an den betreffenden Stel-

len sogenannte plutonische Felsarten doch in einiger Nähe vorhanden sind. Wenn z. B. die Bemerkung von Savi (Bulletin de la Soc. géol. de France, III, Pag. XLII) angeführt würde, dass der Appenninen-Sandstein in der Gegend von Pisa da, wo er an den salinischen Marmor des Calvi-Berges gränzt, Deposita von Manganerz enthält und andere Eigenheiten erweist, so möchten sich Viele der Vulkanisten sicherlich gleich an die in demselben Marmor vorkommenden Porphyrmassen halten, nicht zu erwähnen, dass die Exaltirten dieser Parthei ja schon im Kalksteine selbst eine Eruptiv-Bildung haben würden, worauf sie sich hier berufen möchten. — Zu weiterer Erwägung will ich nur noch folgendes Verhältniss anführen: Nach C. Prevost (Bull. de la Soc. géol., II, 116) werden auf der Halbinsel Melazzo Gneiss und andere Glimmerfelsarten, die wir gewohnt sind für sehr alt zu halten, von einem ganz neuen, nämlich als quartiair bezeichneten Kalksteine bedeckt, welcher durch die Berührung mit den Glimmer-Felsarten eine grosse Härte angenommen hat, und mit ausserordentlicher Festigkeit an den Gneiss gebunden ist (a contracté la plus forte adhérence avec le gneiss). Hr. Prevost meint nun, dass die unterliegenden glimmer- und feldspathhaltigen Gebirgsarten wenigstens heftigen Bewegungen nach der Absetzung des Kalks ausgesetzt gewesen sind; dieses letztere Gebilde hat sie bis auf eine Tiefe von mehr als 200 Fuss in allen Richtungen durchdrungen, so dass es schwierig ist zu sagen, "si c'est le calcaire qui a pénétré les roches feldspâthiques ou bien si ce sont celles-ci qui ont passé à travers une vase calcaire." Hier erlaube ich mir nun nur folgende Frage: was ist am meisten naturgemäss, entweder anzunehmen, dass die Feldspath-Felsarten wirklich in den Kalk hinauf gedrungen sind und ihn

dabei verändert haben, oder jenen das bei weitem höhere Alter einzuräumen, das sie doch ohne Zweifel besitzen, und den Kalk schlechthin als auf ihnen und in ihren Ritzen abgesetzt zu betrachten, und darauf als durch die langsam wirkenden Actionen modificirt, welche in Thätigkeit sind, wenn heterogene Massen einander berühren? Bei der Wahl des letztern Alternativs wird man sicherlich das angeführte Phänomen noch immer interessant, aber kaum in irgend einem hohen Grade auffallend finden. (La presqu' île de Melazzo m'a offert des faits tellement curieux, que je n'ose en parler sans avoir des pièces de conviction à faire voir en même temps, sagt Hr. Prevost).

Indessen wenn wir bis weiteres auch Fälle letzterer Art ganz ausser Betrachtung lassen, so giebt es deren doch noch genug andere, welche für Jeden, dem es überhaupt um eine richtige Kenntniss der Sache zu thun ist, vollkommen unzweideutige Beiträge zur Begründung der Wahrheit sein werden, dass Gebirgsarten, von denen keine, nach einstimmiger Annahme der Geologen, jemals irgend eine mehr als gewöhnlich hohe Temperatur besessen hat, demungeachtet zwischen sich völlig charakteristische Contact-Gebilde sehen lassen [1]). — Dass auch diese merk-

[1]) Da Verschiebungen wohl fast immer bei Erz- und Mineralgängen vorkommen, und sie in der Regel die Querenden nicht zusammengehöriger Schichten-Halbtheile in Berührung mit einander bringen, so sieht man leicht das Analoge im Vorkommen solcher in geschichteten und an Spalten verschobenen Gebirgsarten aufsetzenden Gänge und der Mineral-Bildungen, welche wir insbesondere Contact-Gebilde genannt haben. — Die Ideen, welche aus dem Studium dieser letzterwähnten Bildungen entspringen, dürften indessen bei fortgesetzten Erwägungen hinsicht-

würdigen Producte zufolge mehrerer anderer Verhältnisse nicht als ein "Beweis für die vulkanische Ansicht" gelten können, sondern sogar positiv gegen dieselbe zeugen, habe ich früher schon öfters besprochen, und kann, da alle *diese* Verhältnisse bisher nur im Christiania-Territorium observirt und in so weit ebenfalls in diesen Blättern berührt sind (oben Pag. 36), das Dahingehörige hier übergehen.

— 40. — Abermals eine wenig glückliche Betrachtung. Ich fürchte nicht, dass sie von irgend einem billigen Leser getheilt werden wird, selbst wenn ich gar nichts dazu bemerkte. Inzwischen will ich doch wenigstens nicht unterlassen in Erinnerung zu bringen, dass die Annahme, von welcher hier aufs Neue behauptet wird, dass sie mir ganz fremd sei, ja doch gerade diejenige ist, welche von mir vorgezogen wurde! Man sehe oben die 15te Anmerkung.

---

lich der Theorie der Gänge noch mehr umfassend werden. Wenn zwei heterogene Massen einander berühren, so werden Kräfte in Wirksamkeit gesetzt, welche vermögen, chemische Producte hervorzurufen; aber ist es nun nicht auch wahrscheinlich, dass schon die Zerreissung einer und derselben Gebirgsart bei der Bildung einer Spalte die Ruhe jener Kräfte stört und sie in Action bringt? Mit der entstandenen Discontinuität folgt doch gewiss auch die eine oder andere Störung in dem früheren Gleichgewichte, und jedenfalls sind nun zwei Massen vorhanden, wo früher nur eine war. Wir deuten, wie man sieht, darauf hin, wie Erz- und Mineral-Gänge im Allgemeinen unter eine und dieselbe Kategorie mit den Contact Gebilden zu bringen seien.

— 41. — Auch habe ich, wenigstens nicht in der kritisirten Abhandlung, nichts Anderes gethan, als geradezu das Factische bei diesem Verhalten beschrieben, welches doch gewiss bei näherem Studium gleichfalls von Wichtigkeit für die Theorie sein dürfte.

— 42. — Gern räume ich es noch ein Mal ein, dass genauere Untersuchungen hinsichtlich der Zusammensetzung der in meiner Abhandlung meistentheils nur geognostisch behandelten Gebirgsarten erforderlich sind. Aber zu dieser Arbeit ist noch immer Zeit, und ich wage zu glauben, dass dieselbe just nun mit um so grösserer Umsicht wird geschehen können.

Merkwürdig und charakteristisch ist der Wunsch, welchen der Recensent hier mit so viel Wärme ausspricht. Ob die äusserst sparsam vorkommenden, auf wichtige Aufgaben in der Geologie sich beziehenden Worte, welche ich hin und wieder geglaubt habe in meine Beschreibung aufnehmen zu müssen, von irgend einem Einflusse in der Wissenschaft werden mögen, ist wohl sehr ungewiss; aber als ganz sicher nehme ich an, dass gerade dieselben Ansichten hinsichtlich der Bildung des Granits und einer Menge anderer mit ihm verwandten Felsarten, wozu mich besonders das Studium des Christiania-Territoriums geleitet hat, binnen kurzer Zeit die herrschenden werden müssen, möge man sie auch von gewissen Seiten her noch so sehr zurückzuhalten suchen. Es ist weit davon, dass sie bloss aus der einzelnen und lokalen Gruppe von Thatsachen resultiren sollten, welche Gegenstand meiner Beschreibung war; im Gegentheil, auch bei Erwägung ganz anderer Thatsachen, und ganz ohne "Nachfolge" auf dem von mir betretenen Wege, wird man genau zu denselben Ansichten kommen. Namentlich dürfte

diess nächstens der Fall bei Fortsetzung der Discussionen über den Gneiss und die übrigen krystallinischen Silikat-Schiefer sein; hier wird nämlich die Uneinigkeit der Vulkanisten unter sich selbst wohl am ehesten ein für die Wissenschaft glückliches Resultat zu wege bringen. Die Parthei, welche jene Gebilde selbst als in einem feuerflüssigen Zustande hervorgebrochen betrachtet, machte schon längst die vollkommen gültige Einwendung gegen die Anhänger der andern von den beliebtesten bei der nämlichen Aufgabe aufgestellten Meinungen, wonach die krystallinischen Schiefer nur durch Hitze umgewandelte Sedimentair-Massen seien, dass diese Schiefer an vielen Stellen viel zu mächtig sind, um auf die von der Gegenparthei angegebene Weise ausgebildet worden zu sein, insofern man sich nämlich hier auf die Hitzewirkung der Eruptiv-Gebilde berief, die in Contact mit den Sedimentair-Straten gekommen waren. Wirklich brauchte man nur Verhältnisse zu betrachten, wie sie Finnland, Schweden und Norwegen darbieten, wo so ungeheure Partien der Ländermasse beinahe ausschliesslich aus Gneiss und Glimmerschiefer bestehen, um das Ungereimte in der angegriffenen Meinung einzusehen. So kam es denn wohl, dass von Einigen, die auch nicht Hutton's allgemeine Ansicht zufrieden stellte, jene andere Hypothese lieber gewählt wurde, welche inzwischen natürlich eben so wenig allgemeinen Beifall hat gewinnen können, da es doch gar zu einleuchtend ist, dass sich Schiefergebilde nicht in eine Klasse mit geschmolzenen und hervorgebrochenen Massen bringen lassen, und ausserdem die Verfechter einer solchen Hypothese sich genöthigt sehen, Thatsachen zu widersprechen, welche von keinem Unpartheiischen im Mindesten in Zweifel gezogen werden können[1]).

[1]) So heisst es in Leonhard's Geologie, mitgetheilt in "Natur-

Dass die Folge des Streites zwischen den Anhängern dieser entgegengesetzen Ansichten die werden wird, dass die eine Parthei die andere vernichtet, ist eine Meinung, die ich schon lange gehegt habe (N. Mag. f. Naturv., I, 64), und in der That scheint bereits die Stellung der Sache in der vermutheten Richtung verändert. Die Verfechter der Umwandlungen, welche unstreitig von Beiden den stärksten Theil ausmachen, haben Notiz von den gegen sie gemachten Einwendungen genommen, was nicht geschehen konnte, ohne dass ihre theoretische Ansicht modificirt wurde. In Lyell's Elements (1838) liest man Folgendes (Pag. 251): "die metamorphische Theorie zwingt uns nicht nothwendigerweise anzunehmen, dass irgend eine angränzende Granitmasse die umwandelnde Ursache gewesen sei; sie verlangt nur die Voraussetzung, dass eine in irgend einer Tiefe der Erde wirksame Action, von thermaler, *electrischer* oder *anderer* Art, und analog mit der, welche in der Nähe intrusiver Granitmassen ausgeübt wurde, im Laufe von langen und unbestimmten Perioden, und vielleicht von einer grossen erhitzten Oberfläche

---

geschichte der drei Reiche," Pag. 439: "Kein Fall spricht meines Wissens mit entschiedener Bestimmtheit dafür, dass Gneiss oder Glimmerschiefer irgendwo als Umwandlungs-Product sich darstellt." Die vielen Beispiele vom Vorkommen von Petrefacten in den krystallinischen Schiefern als Beweis für ihre primitiv hydrogene Entstehung werden an selbiger Stelle geradezu abgewiesen, indem auch da die Behauptung vorgehalten wird, dass alle organischen Reste, welche in krystallinischen Silikat-Gebirgsarten gefunden sind, in diesen nur mittelbar enthalten seien, nämlich in oder als Bruchstücke von andern Gebirgsarten, u. s. w —

ausgehend, Straten von ungeheurer Dicke (thousands of yards thick) in einen halbflüssigen Zustand gebracht habe, so dass sie unter der Abkühlung krystallinisch wie Gneiss geworden sind." — Hier sieht man, dass wirklich schon ein bedeutender Schritt zur Annäherung an diejenige Ansicht über die Bildung der sogenannten metamorphischen Gebirgsarten gethan ist, nach welcher endlich *alles* Gerede von ausserordentlicher Hitzewirkung und Schmelzung, sei es ganze oder halbe, von dieser Frage zu verbannen ist. Lyell nimmt eine lange Wirkungszeit an, und sieht sich nach anderen Agentien als den thermalen um; und obschon er sich zwar hauptsächlich fortwährend auf diese letztern beruft, so vermag er doch hinsichtlich ihres Ursprungs nur jene alte Meinung vorzubringen, gegen welche die bestimmtesten Facta schon längst vorhanden sind. In Bezug auf dünne Lagen von vollkommen transmutirten Massen, welche zwischen wenig oder gar nicht umgewandelten Straten liegen, ist es vergebens, die Hypothese von einer aus weiter Ferne wirkenden inneren Hitze aufrecht erhalten zu wollen (l. c., Pag. 519), und in Betreff solcher Fälle würde man sich denn nur allein auf die *nicht thermalen* Agentien berufen können. — Also, meine ich, werden wir am Ende gewiss das Geständniss vernehmen, dass die krystallinischen Silikat-Schiefer sich gerade auf dieselbe Weise haben müssen bilden können, wie zufolge meines Resultats die ungeschichteten Gebirgsarten des Christiania - Territoriums; und diess Geständniss ist hinreichend; die Meinung, die von der Bildung des Gneisses gilt, muss nothwendiger Weise auf die eine oder andere Art auch auf die Ansicht von der Bildung des Granits übergeführt werden. —

Auch kann es nicht fehlen, dass mehrere von den früher

von der Wernerschen Schule gegen die Vulkanisten angeführten Thatsachen, gegen die man in diesem Augenblicke mit so viel Glück den "Korporalstock anwendet," sich wiederum geltend machen werden, da die rechte Beschaffenheit von mehreren derselben gar zu evident ist, als dass sie auf die Länge sollten so behandelt werden können, wie jetzt; so namentlich das Vorkommen von Versteinerungen in Trappgebirgsarten und anderen damit analogen Gebilden[1]).

---

[1]) Selbst heutzutage werden solche Phänomena citirt, aber die Art und Weise, wie diess geschieht, ist allerdings seltsam. In einem Aufsatze in Karsten's Archiv, B. X, wird von den Grünsteinen einer gewissen Lokalität berichtet, dass sie "ausgezeichnet schöne Madreporiten" enthalten, wobei von den in derselben Gegend vorkommenden Trappmassen gesagt wird, dass sie nur auf die daselbst auftretenden Thon- und Grauwackenschiefer eingeschränkt sind, und ferner wie sie "mit ihnen so ganz ausserordentlich verschwistert sind, dass es in dem Bereiche der Unmöglichkeit zu liegen scheint, ihr Entstehen von dem der Schiefermasse zu trennen." Kurz, ein Fall ist hier angegeben worden, der aufs Bestimmteste die heutzutage beliebten Ansichten abweist. Nichts desto weniger will der Verfasser auch seinen Beitrag als eine Stütze für den Vulkanismus angesehen haben, eine Theorie, "die," wie er sagt, "immer mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt."

Dr. Boué — heisst es in Edinb. Rev. July 1839, — in 1822, mentions, with evident reluctance, and as a truth which others may be unwilling to make public, that the death of Werner was an epoch for the advance of geological science in Germany. When a foreigner wrote thus, it may be conceived what the subjection of opinion must have been in the country itself, during the life of that remarkable professor. Scheint nicht wiederum ein

So wage ich denn, trotz dem Wunsche des Recensenten, gleichwohl das Beste von der Zukunft zu hoffen, ja diess selbst in Bezug auf meine eigenen Bestrebungen, von denen ich doch nicht gern in Erfahrung bringen möchte, dass ihre Richtung eine ganz falsche gewesen wäre. —

— 43. — Es ist Schade, dass der Recensent nicht wenigstens einige von den Stellen bestimmt angegeben hat, die er hier meint; ich würde dann ganz gewiss Gelegenheit gehabt haben, wenigstens meinen geehrten Mitarbeiter, Herrn Bergmeister (jetzt Erster Director des Kongsberger Silberwerks) Böbert, welcher der Uebersetzung meiner Abhandlung so viel kostbare Zeit gewidmet hat, von der gemachten Beschuldigung zu befreien. Ich bin nun allein darauf beschränkt, im Allgemeinen zu bemerken, dass wegen des bedeutenden Abstandes zwischen Herrn Böbert's Wohnorte und Christiania, wo ich zu Hause bin und wo unser Werk gedruckt wird, einzelne Ausdrücke, die ich verändert wünschte, indem ich, was ich geschrieben hatte, in fremder Sprache wiedersah, hier mit solcher Veränderung gedruckt wurden, ohne erst vom Uebersetzer selbst verificirt zu werden, und daher finden sich mehrere Stellen in der Abhandlung, in Bezug auf welche Herr Böbert als Uebersetzer nicht verantwortlich sein kann.

---

eisernes Joch auf den Meinungen in jenem Lande zu lasten, der herrlichen classischen Heimath der Geologie, die es doch immer bleibt! —

